Beiträge zur Morphologie und Systematik der Ranunculaceen.

Von

K. Prantl.

Wenngleich die Ranunculaceen zu den bestbekannten Pflanzenfamilien gehören, so ergab doch deren Studium, welches durch die Bearbeitung für die »natürlichen Pflanzenfamilien« veranlasst war, einige neue Thatsachen sowie veränderte Auffassung mancher längst bekannter Dinge, welche hier eine ausführlichere Begründung erhalten soll.

1. Das Perigon.

Man pflegt bei den meisten Gattungen der Ranunculaceen die beiden von einander verschieden gestalteten, von außen nach innen aufeinanderfolgenden Teile der Blütenhülle als Kelch und Krone zu bezeichnen. Ohne zunächst auf eine nähere Präcisirung dieser beiden Begriffe und die Frage der Berechtigung ihrer Anwendung einzugehen, soll nun im folgenden darzulegen versucht werden, dass mit dieser Bezeichnungsweise zwei ihrer phylogenetischen Entstehungsweise, somit ihrem Wesen nach verschiedene Bildungen unter gleichem Namen begriffen werden, ein Verfahren, dessen Berechtigung vom morphologisch vergleichenden Standpunkte aus mindestens zweifelhaft ist.

Es dürfte zunächst allgemein zugegeben werden, dass bei einer Anzahl von Gattungen (wenigstens in ihrer größeren Artenzahl) überhaupt nur ein einfaches Perigon vorhanden ist, das keine Sonderung in Kelch und Krone erfährt, das auch weder als Kelch noch als Krone zu bezeichnen ist, weil eben kein Grund zu der Annahme vorliegt, dass der andere dieser beiden Perigonteile wiederum verschwunden sei. Indem ich eine Zusammenstellung der Gattungen nach dem Baue ihres Perigons weiter unten geben will, seien hier als Beispiele des typisch einfachen Perigons vorerst die Mehrzahl der Arten von *Anemone* und *Clematis* ins Auge gefasst, deren Perigon aus gewöhnlich zwei zwei- oder dreigliederigen Quirlen besteht und in beiden Quirlen petaloid ausgebildet ist. Geringe Verschiedenheiten in Gestalt, Färbung, auch Behaarung der beiden Quirle wird man besonders bei *Anemone* leicht wahrnehmen, da hier die Blätter des Perigons in

der Knospenlage einander teilweise bedecken und hiermit die Verschiedenheit der bedeckten von den bedeckenden Teilen begreiflich erscheint. Doch steigert sich diese Verschiedenheit in der Regel nicht so weit, dass man die äußeren als Kelch, die inneren als Krone zu bezeichnen geneigt sein könnte, ebenso wie die letztgenannten Ausdrücke auch bei den *Liliaceen* vermieden werden, bei welchen in gleicher Weise schon recht erhebliche Verschiedenheiten in der Färbung des äußeren und des inneren Perigonquirls vorkommen. Wo nun aber die Anzahl der Perigonblätter eine größere wird, da wird auch die Differenz zwischen den äußersten und innersten immer größer, wenngleich die mittlere Strecke einen allmählichen Übergang herstellt, so z. B. bei *Anemone decapetala*, vor allem aber bei *A. japonica.* Bei letzterer sind wenige äußerste Perigonblätter von vollkommen kelchartiger Beschaffenheit, kurz und derb, die Mehrzahl kronenartig, groß und zart. Man könnte geneigt sein, diese Blüten als gefüllte zu betrachten und die Anführung von Missbildungen zu beanstanden; allein selbst wenn die spontanen aus Japan stammenden Exemplare unserer Herbarien schon eine monströse Füllung in der auffallend großen Anzahl der kronenartigen Perigonblätter besitzen sollten, so bleibt immer noch die Differenz der äußersten 2—5 Blätter gegenüber den unmittelbar darauf folgenden bestehen. Außerdem scheint mir trotz der spiraligen Anordnung der Perigonblätter und der schmäleren Insertion der inneren kein genügender Grund vorzuliegen, sie als umgebildete Staubblätter zu betrachten; so gut die Anzahl der Laubblätter eines Sprosses vielfach eine unbestimmte ist, kann auch hier, wo keine alternirenden Quirle, sondern eine ununterbrochene spiralige Anordnung der Blütenblätter vorliegt, eine wechselnde Zahl von Perigonblättern gebildet werden, bevor die Staubblattbildung beginnt. — Ist hier bei *Anemone japonica* noch ein allmählicher Übergang zwischen den kelchartigen und kronenartigen Perigonblättern vorhanden, welcher eine scharfe Abgrenzung zweier differenter Teile als Kelch und Krone unmöglich erscheinen lässt, so existirt anderseits eine derartige scharfe Grenze bei jener Artengruppe, welche man als Gattung *Knowltonia* zusammengefasst, und früher, wohl eben durch diese Ausbildung des Perigons veranlasst, zu *Adonis* gebracht hatte; dass dieselbe in der That zu *Anemone* gehört, soll weiter unten bewiesen werden. Sonach ist in der Gattung *Anemone* eine vollständige Stufenreihe vom einfachen kronenartigen Perigon bis zur scharfen Differenz von Kelch und Krone vorhanden, welche zeigt, dass letzterenfalls nicht etwas Neues zu dem einfachen Perigon hinzukommt, sondern dass letzteres unter Vermehrung seiner Blattgebilde sich in zwei Teile differenzirt, die zunächst noch durch Übergänge verbunden sind, schließlich unvermittelt auf einander folgen.

Anderseits erfahren aber bei gewissen Arten von *Anemone* und *Clematis* die äußersten Staubblätter Umwandlungen, welche für die Beurteilung des Perigons bei den übrigen Gattungen von Wichtigkeit sind.

Bei den echten Pulsatillen (Section *Campanaria* Endl.) sind die äußersten Staubblätter zu Staminodien umgebildet, welche an der ganzen Oberfläche des der Anthere entsprechenden Köpfchens Honig secerniren; diese Bildungen qualifiziren sich als Staminodien nicht nur durch die Gestalt, sondern auch durch die Übergangsformen zu den normalen Staubblättern; von diesen ausgehend besteht die erste Veränderung im Unterbleiben der Pollenbildung, während noch die Struktur der Antherenwandung erhalten bleibt; weiterhin schwindet auch letztere, um schließlich durch das Nektariengewebe ersetzt zu werden.

In der Gattung *Clematis*, deren Perigon (im Zusammenhange mit der klappigen oder nur schwach dachigen Knospendeckung) stets einfach kronenartig ist, finden wir in zwei Gruppen die Bildung von Staminodien (abgesehen von jenen Staminodien, welche als Überreste der Staubblätter in den weiblichen Blüten stehen). Zunächst hängt dieselbe unmittelbar mit der Honigsekretion zusammen bei der Gruppe *Naravelia*. Dort sind bei *C. naravelioides* O. Ktze. die Connective über die Antheren hinaus in einen (soweit das Herbarmaterial urteilen lässt) drüsigen Fortsatz verlängert, der an den äußeren Staubblättern deutlich auf Kosten der Antheren vergrößert ist. Die Arbeitsteilung wird bei *C. zeylanica* L. vollständig; hier sind die äußeren Staubblätter steril und an ihrer ganzen Oberfläche (mit Ausnahme des kurzen Stieles) drüsig. Anderseits besitzt die Gruppe *Atragene* kronenartige Staminodien ohne Honigsekretion, während die inneren, fertilen Staubblätter an ihrer Oberseite je ein Nektarium tragen. Mit den fertilen Staubblättern sind diese Staminodien durch alle Übergänge verbunden, sie erhalten gleich jenen nur einen Nerven, der sich aber in ihrer Fläche verzweigt. Die Funktion dieser Staminodien besteht offenbar darin, dass sie die inneren Staubblätter dicht zusammenhalten und dadurch die Zugänge zum Honig verengen, eine Funktion, welche bei anderen Arten der gleichen Hauptgruppe *Viorna* durch fertile Staubblätter mit breiteren Filamenten oder durch das Perigon ausgeübt wird.

Während wir diese Bildungen von *Atragene* als Staminodien bezeichnen, können wir für jene von *Naravelia* und *Pulsatilla* dieser Bezeichnung noch den ihre Funktion ausdrückenden Zusatz: nektarientragend geben, oder kürzer sie Honigblätter nennen, und verstehen darunter Blattgebilde der Blüte, deren wesentlichste Funktion in der Honigsekretion liegt, und welche, unabhängig von der Differenzirung des Perigons in Kelch und Krone, aus Staubblättern hervorgegangen sind.

Dieselbe Deutung als nektarientragende Staminodien möchte ich nun auch allen nektarientragenden Blattgebilden der übrigen Gattungen geben, mögen sie nun geringe Dimensionen besitzen, wie bei Arten von *Isopyrum*, *Coptis*, oder durch größeren Umfang zugleich als Schauorgan dienen, wie bei *Aquilegia*, den meisten Arten von *Ranunculus*, wobei ich noch bemerke, dass andeutungsweise diese Meinung bereits öfters ausgesprochen wurde,

z. B. von Baillon, Adansonia IV. p. 20. Die Gründe, welche mich bestimmen, diese Auffassung zu vertreten und durch Einführung der Bezeichnung Honigblätter vollständig durchzuführen, sind folgende:

1) Die Scheidung des Perigons in Kelch und Krone vollzieht sich, ohne dass die Honigblätter in Mitleidenschaft gezogen werden, in der Gattung *Trollius*. In dieser fehlen die Honigblätter einer Art *T. palmatus* Baill. (*Calathodes palmata* Hook. et Thoms.), deren Blütenbau vollständig mit *Caltha* übereinstimmt. Unter den übrigen Arten mit Honigblättern finden sich nun sowohl solche, deren Perigon aus ebenfalls fünf, unter sich wenig differenten Blättern besteht (z. B. *T. patulus* Salisb.), als auch solche, deren Perigonblätter in größerer Anzahl vorhanden sind, wie z. B. *T. europaeus*. Bei diesen ist zwischen den äußersten kelchartigen und innersten kronenartigen Perigonblättern eine bedeutende Verschiedenheit vorhanden; die äußersten sind nicht selten, an die Laubblätter erinnernd, an der Spitze eingeschnitten, was übrigens an dem äußersten Perigonblatt von *Caltha palustris* L. auch zuweilen vorkommt; die mittleren Blätter bilden bald einen allmählichen Übergang, bald aber auch ist eine deutliche Grenze zwischen den beiden Regionen des Perigons vorhanden, wie dies in dem Diagramme bei Eichler II. fig. 70 H. zum Ausdruck gebracht ist. — Es kommen sonach wohl Übergänge zwischen den beiden Teilen des Perigons vor, wie bei *Anemone*, indes niemals ein Übergang zwischen diesem und den Honigblättern (ausgenommen bei der Füllung einer Sorte von *Aquilegia*, worüber s. unten).

2) Wenn auch außer *Anemone* und *Clematis* keine allmählichen Übergänge zwischen den Honigblättern und den Staubblättern beobachtet sind, so stimmen die ersteren doch in so vielen Punkten mit den Staubblättern überein, dass ihre Ableitung aus diesen gerechtfertigt erscheint. Zunächst ergiebt sich aus der Anordnung, dass sie überall da, wo spiralige Anordnung herrscht, sich unmittelbar den Staubblättern anschließen, als Anfangsglieder der in diesen auftretenden Schrägzeilen erscheinen, s. z. B. Eichler's Blütendiagramme II. fig. 70 C, D, E, G. In engstem Zusammenhange hiermit steht das entwickelungsgeschichtliche Auftreten; sie sind hier, wie auch Payer's zahlreiche Figuren ersehen lassen, den Staubblättern anfangs viel ähnlicher als den Perigonblättern. In der Nervatur spricht sich dies auch noch im ausgewachsenen Zustande aus; in der Regel erhalten die mit breiter Basis inserirten Perigonblätter 3 oder mehr Gefäßbündel, die Honigblätter indes nur ein einziges, welches sich eher oder später verzweigt. Hiervon ist mir als einzige Ausnahme *Nigella* vorgekommen, wo die Honigblätter 3 Bündel erhalten, wie die mit schmaler Basis inserirten Perigonblätter.

In der Form unterscheiden sich alle diese, herkömmlicherweise als Kronenblätter bezeichneten Honigblätter von jenen oben für *Anemone* und *Clematis* beschriebenen dadurch, dass sie nicht an ihrer ganzen Oberfläche

mit secernirendem Gewebe bedeckt sind, sondern auf einer bestimmten beschränkten Stelle der Oberseite das secernirende Gewebe, das eigentliche Nectarium, tragen, welches im einfachsten Falle in einer seichten Vertiefung liegt, aber die zur Genüge bekannte mannigfaltige Ausbildung seiner Umgebung aufweist, auf welche hier nicht näher eingegangen zu werden braucht. Es muss hier nur auf die Mehrzahl der Arten von *Ranunculus* und auf *Callianthemum* hingewiesen werden, bei welchen die Honigblätter eine petaloide Ausbildung erfahren und dadurch zugleich zu Schauorganen werden; die kleinen Honigblätter von *R. apiifolius* u. a. betrachte ich demnach hier als die ursprünglicheren, einfacheren, und stütze mich hierbei neben anderen Gründen auch auf die den Staubblättern gleich erfolgende Anlage der großen sog. Kronenblätter. Ferner möchte ich noch auf einen Punkt aufmerksam machen, nämlich auf Stellen von eigentümlichem, an die secernirenden Zähne der Laubblätter erinnernden Bau, wie sie sich noch außer den eigentlichen Nektarien auf den Honigblättern von *Nigella* und *Actaea* vorfinden. Bei *Nigella damascena*, *N. arvensis* u. *N. sativa* sind es zwei aus kleinzelligem dichtem Gewebe bestehende Höcker am oberen Eingange der Tasche, wozu bei den beiden letzteren Arten noch zwei Spitzen mit papillösen Zellen und angeschwollenem Ende des Gefäßbündels hinzukommen. Ganz ähnliches findet sich bei *Actaea* § *Cimicifuga*, wo außer dem nahe am Grunde befindlichen Nectarium noch der Vorderrand des Honigblattes aus dichtem wasserhellem Gewebe mit verdickten, oft zahlreichen Gefäßbündelendigungen besteht; dabei ist häufig diese Bildung auf zwei vorgezogene Spitzen beschränkt, in denen man früher Antherenspuren zu sehen vermeinte. Es ist aber geradezu widersinnig, wenn Fischer und Meyer (Ann. d. sc. nat. 2. Sér. 15. p. 333 f.) die gleichen, über dem Grunde mit Nectarium versehenen, an der Spitze nur in verschiedener (bei den jetzt bekannten Arten in allen Graden) Weise zweilappigen Gebilde bei *Cimicifuga*, »Petala«, bei ihrer »*Actinospora*« (*A. davurica* u. a.) aber »Stamina per paria connata dilatata et antheris geminis sterilibus terminata« nennen. Die Nervatur, ein einziger am Grunde eintretender und sich fiederig verzweigender Nerv, zeigt schlagend, dass von einer paarweisen Verwachsung keine Rede sein kann; wollte man von sterilen Antheren sprechen, so könnten allenfalls die beiden Spitzen als Antheren h ä l f t e n betrachtet werden. Allein auch dazu giebt die mikroskopische Kenntnis ihrer Struktur nicht den geringsten Anlass.

Die ihrer Stellung nach den Honigblättern von *Actaea* § *Cimicifuga* entsprechenden Blattgebilde von *Actaea* § *Euactaea* tragen keine Nektarien, können daher nicht Honigblätter genannt werden; sie stimmen mit jenen indes nicht bloß in ihrer Stellung, sondern auch in dem einzigen eintretenden Gefäßbündel überein und geben sich dadurch als Staminodien zu erkennen. Auch ist ihre Zahl ebenso, wie bei § *Cimicifuga* wechselnd, in der Regel geringer als die der Perigonblätter. Die oben erwähnte Struk-

tur der Spitze kehrt hier wieder bei *A. racemosa*, wo der Nerv sich frühe gabelt und in die beiden Spitzen ausläuft, sowie bei *A. alba*, in nur angedeuteter Weise bei *A. spicata*, fehlt jedoch bei *A. rubra*. Ähnliche nektarienlose Staminodien kommen bei Arten von *Coptis* vor, wo sie vielleicht nebst den Honigblättern zur Einteilung der Gattung Verwendung finden könnten, ein Plan, dessen Ausführung die Beschaffenheit meines Materials verbot, ferner bei *Anemonopsis*, sowie in den zygomorphen Blüten von *Delphinium* und *Aconitum*. In den beiden letzteren Gattungen sind nur die beiden vor dem unpaaren Perigonblatt stehenden Staminodien mit Nektarien versehen, die übrigen sind entweder petaloid ausgebildet bei *Delphinium* § *Staphisagria* und § *Delphinellum*, oder sind unscheinbar fädlich bei *Aconitum*, oder fehlen im fertigen Zustand ganz bei *Delphinium* § *Consolida*. Die bereits öfter ventilirte Frage, ob bei letzterer Gruppe zwei Honigblätter mit einander verwachsen sind, oder nur eines vorhanden ist, beantworte ich in ersterem Sinne und zwar auf Grund der Nervatur. Bei § *Delphinellum* (untersucht wurden *D. junceum* und *D. cardiopetalum*), wo die zwei Honigblätter deutlich vorhanden sind und an Gestalt zusammen ungefähr dem einen von *D. Consolida* gleichen, tritt in jedes Honigblatt ein Gefäßbündel ein, welches sich alsbald in einen Mittelstrang und zwei Seitenstränge teilt; der Mittelstrang und der innere (d. h. dem benachbarten Honigblatt zugewendete) Seitenstrang laufen in den Sporn und an dessen oberer Kante wieder herauf bis in die innere Spitze der Platte; der äußere Seitenstrang jedoch verläuft unter eigentümlicher Krümmung um den nervenlosen Seitenflügel ebenfalls in die innere Spitze, giebt am Grunde einen Zweig in das umgeschlagene Läppchen am Grunde der Platte ab, sowie einen weiteren Zweig, der mit einem ähnlichen schwachen Zweig des Mittelstranges in den Sporn hinabsteigt. Nebenbei sei bemerkt, dass im Wesentlichen sich die Section *Staphisagria* ebenso verhält. Denkt man sich nun die beiden Honigblätter von § *Delphinellum* in der Symmetrielinie der Blüte mit einander verbunden, so muss genau derselbe Strangverlauf resultiren, wie er bei *D. Consolida* und *D. tenuissimum* beobachtet wurde und nicht mehr nochmals beschrieben zu werden braucht. Der von A. Braun beobachtete und als Stütze für die entgegengesetzte Ansicht verwendete Mittelnerv bei *D. Consolida* existirt allerdings, aber nur in der Platte; er entsteht durch Vereinigung der vom Sporn heraufkommenden, nach Obigem von zwei verschiedenen Hauptgefäßbündeln abstammenden Stränge. — Dass in der That der Verlauf der Gefäßbündel erkennen lässt, ob wir es hier mit einem oder zwei verwachsenen Blättern zu thun haben, ergiebt sich aus einer Pelorienbildung von *Delphinium Consolida*, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die näher untersuchte Blüte hatte 6 Perigonblätter und 6 Honigblätter, deren jedes eine symmetrische Platte von annähernd der gleichen Gestalt, wie jene der normalen Blüte trug und einen nur kurzen Sporn besaß. Wollte man nun nur aus der Form der

Blätter einen Schluss ziehen, so war die Deutung naheliegend, da hier offenbar 6 einzelne Blätter vorliegen, auch das an Gestalt ähnliche Honigblatt der normalen Blüte als ein einziges aufzufassen. Doch die Gefäßbündel lehren das Gegenteil. Trotz der ähnlichen Umrissform erhielt jedes Blatt der Pelorie nur einen sich alsbald in 3 Äste auflösenden Strang, deren mittlerer in den Sporn abstieg und nach längerem Aussetzen als Mittelnerv der Platte wiedererschien, während die seitlichen im Bogen in die Platte aufstiegen. Hier war also die Gefäßbündelverteilung entsprechend der symmetrischen Gestalt und der Verkümmerung des Sporns im Vergleich mit *Delphinellum* etwas verändert; dennoch aber waren nur die 3 Stränge eines einzigen Honigblattes vorhanden. — Wenn nun in dem kritischen Falle des normalen *D. Consolida* zweimal 3 Stränge in symmetrischer Verteilung da sind, so beweist dies eben die Verwachsung aus 2 Blättern, auch wenn dieselbe, wie Göbel (Pringsh. Jahrb. XVII, p. 223) neuerdings gezeigt hat, sich entwicklungsgeschichtlich nicht mehr nachweisen lässt; die beiden verwachsenen Blätter treten als ein einheitliches sich bald ausrandendes Gebilde in die Erscheinung, in der Nervatur zeigt sich jedoch die phylogenetische Entstehung aus 2 Blättern. Ob man dann im Ganzen 5 oder 8 Honigblätter annehmen will, von denen außer den beiden hinteren keine zur Entwicklung gelangen, scheint mir deswegen, weil nach dem spiraligen Bau der Blüte beides möglich ist, die übrigen Blätter bei dieser Gruppe aber überhaupt nicht ausgebildet werden, eine ganz untergeordnete Frage, die übrigens auch durch die entwicklungsgeschichtlichen Angaben Göbels nicht entschieden ist.

Erfolgt nun an den mit Honigblättern versehenen Blüten Füllung, so kann zweierlei eintreten: entweder an Stelle der Staubblätter erscheinen weitere Honigblätter, wie es bei *Ranunculus repens*, gewissen Formen von *Aquilegia*, auch nach Baillon bei *Delphinium* vorkommt; oder aber anstatt der Staub- und Honigblätter treten Perigonblätter auf; so bei *Nigella damascena* und Formen von *Aquilegia*, z. B. der *stellata* genannten. Am letztgenannten Objekte beobachtet man auch Zwischenbildungen zwischen Perigon- und Honigblättern, indem einzelne Blätter noch einen deutlichen Sporn, andere nur eine schwache Andeutung desselben, andere endlich keinen mehr besitzen. Gerade der Umstand, dass beiderlei Arten von Füllung vorkommen, spricht für den verschiedenen phylogenetischen Ursprung von Perigon- und Honigblättern.

Somit fasse ich meine Deutung der außerhalb der Staubblätter stehenden Blattgebilde der Ranunculaceenblüte in folgender Weise zusammen:

Ia. Ein einfaches Perigon von zumeist kronenartiger Beschaffenheit ohne Honigblätter besitzen:

Glaucidium, *Hydrastis*, *Caltha*, *Trollius* § *Calathodes*, *Isopyrum* § *Enemion*, *Thalictrum*, *Trautvetteria*, die meisten Arten von *Anemone* und *Clematis*, sowie ausnahmsweise *Ranunculus auricomus*; auch bei

Actaea elata Nutt. sollen weder Honigblätter noch Staminodien vorkommen.

Ib. Ein in Kelch und Krone differenzirtes Perigon ohne Honigblätter besitzen:

Anemone § *Knowltonia*, *Adonis*, *Paeonia*.

IIa. Ein einfaches, bald mehr kronenartiges, bald mehr kelchartiges Perigon mit

α. Honigblättern haben: *Trollius* (mehrere Arten), *Callianthemum*, *Helleborus*, *Eranthis*, *Nigella*, *Leptopyrum*, *Isopyrum* § *Euisopyrum*, *Coptis* (mehrere Arten), *Xanthorrhiza*, *Actaea* § *Cimicifuga*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum*, *Anemone* § *Campanaria*, *Clematis zeylanica* und verwandte, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Oxygraphis*.

β. nektarlosen Staminodien: *Coptis* (mehrere Arten), *Anemonopsis*, *Actaea* § *Euactaea*, *Clematis* § *Atragene*.

IIb. Ein in Kelch und Krone gesondertes Perigon nebst Honigblättern: *Trollius europaeus*, *T. asiaticus* und einige andere Arten.

Es ergiebt sich sonach, wie auch bereits oben hervorgehoben wurde, dass ich mich der neuerdings mehrfach geäußerten Ansicht, die Kronenblätter gingen allgemein durch Umbildung der Staubblätter hervor, nicht anschließen kann. Die petaloide Ausbildung ist eine Erscheinung, welche an verschiedenen Blattgebilden auftreten kann, bald am ganzen Perigon, bald an dessen inneren Blättern, bald an Staubblättern, selbst an Fruchtblättern (Narben von *Iris*) und bekanntlich auch an Hochblättern außerhalb der Blüte. Ich würde es auch für richtiger halten, da, wo eine Differenzirung des Perigons vorhanden ist, nicht von Kelch und Krone, sondern von bracteoiden (oder calycinischen) und petaloiden (oder corollinischen) Perigonblättern zu sprechen; denn es giebt in der That mehrfache Beispiele dafür, dass die nach dem Bauplan der Blüte einander entsprechenden Blattgebilde bei verwandten Gruppen verschiedene Ausbildung erfahren z. B. *Papaveraceen*—*Cruciferen*, *Juncagineen*—*Alismaceen*. Doch mag wohl der Kürze halber die Bezeichnung Kelch und Krone beibehalten werden, besonders da, wo Variationen nicht auftreten. In gewissen Verwandtschaftskreisen wird aber erst durch vergleichende Untersuchung festzustellen sein, ob man in der That alle petaloiden Bildungen dem eigentlichen Perigon zurechnen darf, oder nicht wie hier bei den *Ranunculaceen*, petaloide Ausbildung von Staubblättern annehmen soll. Für die mit den *Ranunculaceen* in näherer Verwandtschaft stehenden Familien, welche ich gleichfalls einem eingehenden Studium unterworfen habe, bin ich zu folgenden Resultaten gelangt: Bei den *Magnoliaceen* und *Calycanthaceen* existiren keine Honigblätter oder Staminodien außerhalb der Staubblätter; die Ausbildung der Perigonblätter ist entweder eine allmählich von außen nach innen sich ändernde (*Calycanthus*, *Illicium*) oder eine fast gleichmäßig petaloide (*Magnolia conspicua* u. a.) oder eine in Kelch und Krone differenzirte (Arten

von *Magnolia* mit geringer, *Liriodendron* mit größerer, *Drimys* mit bedeutender Differenz). Bei den *Berberidaceen* erscheint eine Verbesserung der herkömmlichen Bezeichnungsweise dringend geboten; hier wird bei den von mir als *Podophylleen* zusammengefassten Gattungen *Podophyllum*, *Jeffersonia*, *Diphylleia* (*Achlys* hat kein Perigon) in richtiger Weise Kelch und Krone nach der Ausbildung der Perigonblätter unterschieden; Honigblätter sind hier nicht vorhanden; bei den *Berberideen* hingegen (*Nandina*, *Epimedium*, *Leontice* und *Berberis*) nennt man gewöhnlich die mit Nektarien versehenen innersten Perigonblätter Krone, und die denselben vorhergehenden insgesamt Kelch, obwohl innerhalb dieser letzteren gewöhnlich die gleiche Differenz vorhanden ist, wie bei den *Podophylleen*. Ich habe nun außer der häufigen Einnervigkeit am Grunde kein Mittel, um die Abstammung der nektarientragenden Blätter der *Berberideen* von Staubblättern zu beweisen, trage daher Bedenken, sie geradezu Staminodien zu nennen, halte es aber doch für ersprießlich, ihre Verschiedenheit von dem im Übrigen den *Podophylleen* sich gleich verhaltenden Perigon dadurch zum Ausdruck zu bringen, dass ich sie als Honigblätter bezeichne. Will man sie von Staminodien ableiten, wogegen nichts einzuwenden ist, so hätten die *Berberideen* um 2 Staubblattquirle mehr, als die *Podophylleen*; man kann aber ebensogut sie zum Perigon rechnen, das aber dann in diesen durch ihre Funktion ausgezeichneten Blättern ebenfalls eine Vermehrung gegenüber den *Podophylleen* erfährt. Mit dem Ausdruck Honigblätter bringen wir die Verschiedenheit von den übrigen unter sich gleichwertigen Perigonblättern zum Ausdruck, ohne über ihre Phylogenie mehr auszusagen, als wir thatsächlich wissen. Das gleiche gilt für die *Lardizabalaceen*, bei denen die Staubblätter außen von 2 Quirlen kleiner Blätter umgeben sein können, deren mikroskopisches Ansehen Sekretion mit hoher Wahrscheinlichkeit vermuten lässt; die einzige mir lebend zur Verfügung stehende Gattung *Akebia* gehört leider zu denjenigen, welchen diese Honigblätter fehlen; das eigentliche Perigon ist zumeist petaloid ausgebildet und es wird hier jedenfalls durch die Bezeichnung: Perigon und Honigblätter das thatsächliche Verhältnis bezeichnender ausgedrückt, als durch Kelch und Krone. Für die *Menispermaceae* scheint mir die Berechtigung der gleichen Abänderung der Bezeichnungsweise eben so gross, wie bei den *Lardizabalaceen*; zwar fehlt es noch wie dort an dem Nachweis der Sekretion, der mir an männlichen Blüten von *Menispermum canadense* direkt nicht gelang; doch macht das Gewebe der seitlich eingeschlagenen Ränder der kleinen »Kronenblätter« ganz den Eindruck eines Nektariengewebes und sprechen auch die reichlich fest anhängenden Pollenkörner für klebrige Beschaffenheit. Diese Änderung empfiehlt sich hier wegen der gleichmäßigen Behandlung mit den *Lardizabalaceen* und *Berberidaceen*; innerhalb der Familie selbst hat sie keine Bedeutung, da das Perigon überall von gleichmäßig unscheinbarer Ausbildung ist. Vollkommen offen lassen muss

ich die Frage für die *Anonaceen*; bei diesen ist für *Asimina triloba* die Sekretion der inneren Kronenblätter nachgewiesen; für keine der übrigen Gattungen erlaubte mir das nicht leicht zu behandelnde trockene Material ein sicheres Urteil. Doch möchte ich die Vermuthung aussprechen, dass in einer hierauf Bedacht nehmenden Untersuchung der lebenden Pflanzen der Schlüssel zum richtigen Verständnis des Perigons und hiermit zum natürlichen System dieser Familie gefunden werden könnte.

Noch möchte ich mich gegen den eventuellen Vorwurf verwahren, als würde ich durch Einführung des Begriffes der Honigblätter wieder zu dem mit Recht verlassenen Standpunkt, die »Nektarien« als besondere Blütenteile zu betrachten, zurückkehren. Als Nectarium ist nur das secernirende Gewebe zu bezeichnen; dieses kann sich finden an Perigonblättern (*Fritillaria*, *Lilium*), an Staubblättern (*Clematis* § *Viorna*, *Corydalis*), am Fruchtknoten (*Liliaceen*, *Umbelliferen*), an der Blütenachse (*Cruciferen*); in all diesen Fällen ist eine darauf Rücksicht nehmende Bezeichnung der betreffenden Blattgebilde überflüssig. Honigblätter nenne ich vielmehr solche Blattgebilde, welche die Sekretion als Hauptfunktion ausüben, und wenigstens für viele Fälle (*Ranunculaceen*) nachweislich aus Staubblättern unter Verlust der Fortpflanzungsfunktion hervorgegangen sind; zudem sind die Honigblätter in dem hier festgestellten Sinne unabhängig von der Sonderung des Perigons in Kelch und Krone, auch da, wo sie wie bei *Ranunculus* durch petaloide Ausbildung die Krone vorzustellen scheinen.

Zum Schlusse sei, an das eben Gesagte anknüpfend, noch darauf hingewiesen, dass innerhalb der Familie der Ranunculaceen die Nektarien vorkommen: 1) an normalen Staubblättern (*Clematis* § *Viorna*); 2) an den Honigblättern (meiste), 3) am Fruchtknoten (*Caltha* und die meisten *Trollius*).

2. Fruchtknoten und Samenanlagen.

Seit Adanson ist es Sitte, die Gattungen der Ranunculaceen in erster Linie nach der Anzahl der im Fruchtknoten vorhandenen Samenanlagen und nach der damit auf's Engste zusammenhängenden Ausbildung der Frucht zu gruppiren. Nachdem aber festgestellt wurde, dass einerseits bei einzelnen Arten sonst mehrsamiger Gattungen die Anzahl der Samenanlagen sich auf zwei, selbst nur auf eine, vermindern kann, dass anderseits in einsamigen Fruchtknoten von *Anemone* u. a. noch rudimentäre Samenanlagen vorkommen, hat insbesondere Baillon (Adansonia IV, Histoire des plantes I) mehrfach den systematischen Wert dieses Charakters in Abrede gestellt und auch in seiner Anordnung der Gattungen nur in untergeordneter Weise davon Gebrauch gemacht. Es steht nun zunächst so viel fest, dass das vereinzelte Vorkommen nur weniger Samenanlagen bei mehrsamigen Gattungen, sowie insbesondere das Vorkommen rudimentärer Samenanlagen neben der einzig funktionsfähigen darauf hinweisen, dass der vielsamige Fruchtknoten das ursprüngliche Verhältnis ist und die Einzahl

der Samenanlagen durch Reduktion aus der Vielzahl hervorgegangen ist. Es wird demnach die Frage nach der systematischen Verwertung des Merkmales den Ausdruck annehmen: Ist diese Reduktion nur in einer zusammengehörigen Reihe oder mehrmals in verschiedenen Entwicklungsreihen eingetreten? Wenn bei der Beantwortung dieser Frage auch andere Merkmale in Betracht zu ziehen sind, so wird doch die folgende Betrachtung über Bau und Entwicklungsgeschichte der Fruchtknoten genügenden Aufschluss geben.

Im ursprünglichen Falle entspringen die Samenanlagen von den beiden Rändern des zu einem Fruchtknoten verwachsenen Carpells, bilden demnach zwei Längszeilen zu beiden Seiten der Bauchnaht. Die Gefäßbündel ihrer Funiculi entspringen von den zwei Längsbündeln, welche die Bauchnaht zu beiden Seiten begleiten und daher Bauchstränge genannt sein sollen; diese Stränge, welche sonach in den beiden Seitenrändern des Fruchtblattes verlaufen, entspringen weder direkt von der Blütenachse, noch auch einzeln von dem einzigen aus der Achse in das Fruchtblatt eintretenden und dasselbe als Mittelnerv, Rückenstrang, durchziehenden Strang, sondern dieser letztere giebt an seinem Grunde einen Strang gegen die Bauchseite hin ab, welcher sich alsbald in die beiden Bauchstränge gabelt. Die beiden Seitenränder der Carpelle sind anfangs von einander frei, und es entstehen die Samenanlagen in von der Mitte aus nach oben und unten fortschreitender Entwicklungsfolge. Die Krümmung der anatropen Samenanlage ist in den typischen Fällen diejenige, für welche ich den Namen involut vorschlagen möchte, d. h. die Samenanlage krümmt sich an der Chalaza in derselben Weise gegen das Fruchtblatt zurück, wie der Rand eines Blattes mit involutiver Knospenlage; es wenden daher die Samenanlagen der beiden Zeilen einander den Rücken, die Rhaphe zu, sind jedoch schwach aufsteigend. In schmalen, engen Carpellen alterniren die beiden Reihen miteinander so, dass scheinbar nur eine einzige Reihe vorhanden ist (*Caltha*, *Trollius*); bei *Nigella* § *Nigellastrum* erfolgt dabei nach A. Braun (Pringsh. Jahrb. I, p. 365, Anm.) eine Drehung der Samenanlagen um 90 Grad nach rechts, so dass sie nun mit ihrer Symmetrieebene senkrecht stehen und die Samen des rechten Fruchtblattrandes die Mikropyle nach unten, jene des linken Randes nach oben wenden. Ähnliche Drehungen werden auch bei denjenigen Samenanlagen beobachtet, die bei gleichem Ursprung von den beiden Bauchsträngen in nur geringer Anzahl vorhanden sind; *Isopyrum biternatum* hat gewöhnlich zwei Samenanlagen, welche nach Baillon (Hist. d. pl. I, p. 21, Fig. 26) beide ihre Mikropyle nach unten wenden; an einem dem Herbar entnommenen Fruchtknoten fand ich in der Längsansicht beide Samenanlagen mit der Rhaphe einander zugewendet, die Mikropyle der einen oben, der anderen unten liegend. Bei *Hydrastis* (wovon mir kein geeignetes Material zu Gebote stand) ist nach Baillon (l. p. p. 52, Fig. 88) die eine der beiden Samenanlagen auf-

steigend, mit der Mikropyle nach unten, die andere abwärts gerichtet mit der Mikropyle nach oben, sonach beide apotrop.

Bei *Xanthorrhiza* entstehen nach PAYER (Organogénie p. 247) zahlreiche Samenanlagen in zwei Reihen an den Rändern des Carpells in der oben angegebenen typischen Lage. An halbreifen Früchten, welche mir allein zugänglich waren, da die lebende Pflanze meines Gartens nur rudimentäre Fruchtknoten trägt, finde ich die beiden Bauchstränge mit je einem Samen, wovon der eine entwickelt, der andere zurückgeblieben ist, beide Samen in apotroper Stellung. — Hier schließt sich auch *Callianthemum* an, welches nach BAILLON (Adansonia IV, p. 23—24, Hist. d. pl. p. 51, Fig. 86 und 87) im jüngsten Stadium zwei auf gleicher Höhe beiderseits der Spalte entspringende Samenanlagen besitzt; deren Richtung ist anfangs etwas aufsteigend, bald jedoch neigt sich die eine, sich normal weiter entwickelnde nach unten und zeigt sich zur Blütezeit in hängender apotroper Stellung. BAILLON's Annahme, dass die unentwickelt bleibende Samenanlage durch ihren Druck die andere zu dieser Richtung zwinge, scheint mir Angesichts der oben besprochenen ähnlichen Drehungen bei anderen Gattungen mindestens überflüssig. An dem mir zu Gebote stehenden Herbarmaterial konnte ich diese Stellung, sowie die Anwesenheit von zwei Bauchsträngen stets konstatiren, wenn mir auch der Nachweis der abortirten Samenanlage nicht gelang.

Während wir sonach in *Callianthemum* ein Beispiel einer einzigen funktionirenden Samenanlage kennen gelernt haben, welche nach Entwicklung und Anheftung sich unmittelbar an die typischen mehrsamigen Gattungen anschließt, zeigt hingegen die Mehrzahl der einsamigen Gattungen in Ursprung und Stellung der einzigen Samenanlage eine bedeutende Differenz von obigem Typus. Die Fruchtknoten von *Anemone* und *Clematis* enthalten nur eine einzige funktionsfähige Samenanlage, welche nicht von einem der beiden in der Bauchnaht verwachsenden Ränder entspringt, sondern genau in der Mitte dort ihren Ursprung nimmt, wo die beiden freien Ränder aus dem gemeinschaftlichen Grunde sich trennen, d. h. mit anderen Worten aus dem Rande des Fruchtblattes am Grunde der Spalte. Über dieser folgen an den Rändern noch wenige, in der Zahl wechselnde, rudimentär bleibende Samenanlagen in aufsteigender Entwicklungsfolge. Mit dieser Anordnung steht auch der Strangverlauf des Fruchtblattes im Zusammenhang; hier teilt sich der einzige Bauchstrang erst dicht unter der Spitze des Carpells in zwei kurze, mit dem Rückennerv sich wieder vereinigende Äste, oder es kann diese Teilung sogar unterbleiben. Der Fruchtknoten besteht hier fast ganz aus der »Sohle«, d. h. aus dem unterhalb der freien Ränder sich erhebenden hohlen Teile des Fruchtblattes. Dementsprechend neigt sich die Samenanlage nach abwärts in den unterhalb ihres Ursprungsortes vorhandenen weiten Raum, wird hängend und zwar ebenfalls involut, d. h. sie krümmt sich innerhalb ihrer Symmetrieebene, die

hier longitudinal steht, wieder gegen das Fruchtblatt zurück, ist nach gewöhnlicher Ausdrucksweise epitrop. Das Gesagte gilt vollständig auch für *Thalictrum,* nur mit der Ausnahme, dass hier weder von Payer, noch von Baillon, noch von mir rudimentäre Samenanlagen beobachtet wurden. Im wesentlichen das gleiche Verhalten zeigt *Ranunculus* (womit im fertigen Zustande *Oxygraphis* und *Trautvetteria* völlig übereinstimmen); auch hier ist nur eine Samenanlage ohne Rudimente anderer vorhanden, welche am Grunde der Spalte entspringt; jedoch die Sohle des Fruchtblattes erreicht hier nur eine minimale Entwicklung; der Fruchtknoten besteht hier der Hauptsache nach aus den beiden in der Bauchnaht miteinander verwachsenen Flächen; dementsprechend sind die beiden beiderseits der Bauchnaht verlaufenden Bauchstränge deutlich entwickelt; in der Gabelung an deren Grunde geht der Strang für den Funiculus der Samenanlage ab. Diese letztere steht entsprechend dem vorhandenen Raume aufrecht und ist ebenfalls involut, d. h. im Vergleiche mit *Anemone* nur in der Symmetrieebene nach aufwärts gebogen. Hier zeigt sich die Zweckmäßigkeit, diese im Wesen und dem Verhältnis zur Ursprungsstelle gleiche Art der Krümmung mit einem gemeinsamen Namen zu belegen, während nach der herkömmlichen Terminologie die hängende Samenanlage von *Anemone* epitrop, die aufrechte von *Ranunculus* apotrop ist. Wie geringe Bedeutung die Lage der Samenanlage im Vergleiche mit der ursprünglichen Orientirung besitzt, zeigen die beiden Gattungen *Myosurus* und *Adonis*, von denen ersterer bei der nach der Richtung der Samenanlage vorgenommenen Unterscheidung der *Ranunculeen* und *Anemoneen* Schwierigkeiten machte, letztere sonderbarerweise bis auf Baillon nicht genügend untersucht wurde. Bei *Myosurus* stimmen die Jugendzustände völlig mit *Ranunculus* überein; nachträglich erfolgt aber eine Erweiterung des Fruchtknotengrundes, verbunden mit einer spornartigen Aussackung nach rückwärts, in welch letztere nunmehr die Chalaza der mit ihrer Achse quer zur Insertion des Fruchtblattes, parallel zur Blütenachse gestellten Samenanlage hinabreicht. Bei *Adonis* sind die beiden Sectionen auseinander zu halten. Bei § *Consiligo* kommen keine rudimentären Samenanlagen vor, die einzig vorhandene wendet ihre Mikropyle gegen die Basis des Fruchtknotens, wie bei *Ranunculus*, doch ist die Richtung gegen die Blütenachse je nach Lage und Gestalt der Fruchtknoten selbst in der gleichen Blüte verschieden. Die Abteilung *Adonia* hingegen verhält sich durch die hängende, von Rudimenten einiger weiteren begleitete Samenanlage, wie *Anemone*.

Es ergiebt sich sonach als Resultat folgende Beantwortung der oben gestellten Frage. Die Reduktion des mehrsamigen Fruchtknotens zu einem einsamigen, hiermit auch die Bildung einer einsamigen Schließfrucht ist zweimal und zwar in verschiedener Weise eingetreten: einmal dadurch, dass die Insertion der Samenanlagen an den Seitenrändern der Bauchnaht verblieb und von zwei nebeneinander stehenden Samenanlagen nur eine

funktionsfähig wurde, welche dann in derselben Weise, wie in verwandten wenigsamigen Fällen durch Drehung hängend apotrop wurde (*Callianthemum*); das andere Mal aber dadurch, dass die erst entstehende (oft überhaupt allein bleibende) Samenanlage nicht mehr seitlich an der Bauchnaht, sondern median an deren Grund entspringt, dabei stets involute Krümmung zeigt, welche je nach den Raumverhältnissen des Fruchtknotens hängend epitrop oder aufrecht apotrop wird. Diese beiden einsamigen Typen bestehen zur Zeit unvermittelt nebeneinander, während der erstere sich unmittelbar an den mehrsamigen anschließt. Da die übrigen Charaktere kein Bedenken veranlassen, so werden wir, wie unten gezeigt werden soll, diese Differenz in erster Linie zur systematischen Einteilung verwenden.

Die Samenanlage selbst bietet in ihrem Bau erhebliche Strukturverschiedenheiten, welche zwar schon teilweise von Schleiden (Wiegmann's Archiv V, 1, 1839, p. 285) beobachtet wurden, aber bisher keine Beachtung für systematische Zwecke gefunden haben, obwohl sie solche in hohem Grade zu verdienen scheinen. Es ist dies zunächst die Zahl der Integumente, ferner auch deren Bau. Indem ich die Schleiden'schen Angaben berichtige und vervollständige, kann ich nach sorgfältiger Untersuchung eines ausgedehnten, sowohl lebenden als (hiezu bei geeigneter Behandlung völlig genügenden) trockenen Materials aussprechen, dass folgende Gattungen nur ein Integument der Samenanlage besitzen:

Helleborus, *Leptopyrum*, *Anemone*, *Clematis*, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Oxygraphis*, *Trautvetteria*.

Alle übrigen (von denen mir nur *Hamadryas* unzugänglich war; ein Teil der gewöhnlich aufgeführten ist in vorigen inbegriffen) haben in sämtlichen von mir untersuchten Arten zwei Integumente. Es ist dies Schleiden[1]) gegenüber insbesondere für *Thalictrum*, *Caltha* und *Delphinium* hervorzuheben, für letztere Gattung auch gegenüber Strasburger (Coniferen p. 415) betreffs *D. elatum*, wo ich ebensowenig, wie bei anderen bekannten Arten von einer Verschmelzung der beiden Integumente etwas wahrnehmen konnte. Es tritt nun zunächst die Frage heran, ob die obengenannten Gattungen mit nur einem Integument als eine natürliche Gruppe den übrigen gegenübergestellt werden können, sowie zweitens die Frage, welches der beiden Verhältnisse als das einfachere, ursprünglichere aufgefasst werden kann. Die erste Frage kann zwar für *Anemone*, *Clematis*, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Oxygraphis* und *Trautvetteria* bejaht werden, welche auch in der oben geschilderten Anheftungsweise der Samenanlagen übereinstimmen; indes dürfte eine auf alle Charaktere Rücksicht nehmende natürliche Anordnung Bedenken erregen, welche *Helleborus* von *Eranthis*, *Leptopyrum* von *Isopyrum* so weit trennen würde, dass diese respektiven Gattungen als Glieder ganz verschiedener Entwicklungsreihen erscheinen würden. Doch scheint

---

1) Auch die *Podophylleen* haben 2 Integumente.

mir die Differenz wichtig genug, um dadurch die generische Trennung von *Leptopyrum* und *Isopyrum*, die bisher auf recht schwachen Füßen stand, zu begründen. Die zweite Frage genügend zu beantworten, bin ich leider nicht im Stande. Wir sind über die morphologische Bedeutung der beiden Integumente, d. h. über ihre Homologien mit den Organen der Pteridophyten[1]) und Gymnospermen noch so sehr im Unklaren, dass a priori nicht gesagt werden kann, ob das einfache Integument der Angiospermen das Ursprüngliche, d. h. das nämliche Gebilde wie bei den Gymnospermen ist, und das zweite als etwas Neues hinzukam, oder ob hierin die Angiospermen ihren eigenen Weg gingen und das einfache Integument durch Reduktion aus dem doppelten entstand. Leider giebt uns auch das Studium der vorliegenden Familie und ihrer Verwandten keinen Anhaltspunkt, um die Basis einer zuverlässigen Beurteilung zu gewinnen. Einerseits haben alle verwandten Familien, mit denen ein genetischer naher Zusammenhang der *Ranunculaceen* gemutmaßt werden kann, zwei Integumente, so insbesondere die *Magnoliaceae* und *Berberidaceae*. Anderseits sind gerade unter jenen Gattungen der *Ranunculaceen*, welche nur ein Integument besitzen, sowohl solche, deren gegenwärtige weite und unterbrochene Verbreitung auf der Erdoberfläche ein höheres Alter vermuten lässt, nämlich *Anemone*, *Clematis*, *Ranunculus*; sowie auch solche, die ein verhältnismäßig enges Areal bewohnen und aus diesem Grunde ebensogut als lokale Neubildungen, wie als Überreste gelten können, nämlich *Helleborus* und *Leptopyrum*. Die mit 2 Integumenten versehenen Gattungen sind indes mit Ausnahme von *Caltha* § *Psychrophila* und einer *Thalictrum*-Art auf das nördlichextratropische Florenreich und die demselben unmittelbar angrenzenden Tropengegenden beschränkt.

Die mit zwei Integumenten versehenen Samenanlagen zeigen aber, wie bereits angedeutet, selbst wieder bemerkenswerte Verschiedenheiten im Bau der Integumente. Bei der großen Mehrzahl sind die Integumente verhältnismäßig dünn und es ragt meist das innere über das äußere vor, wenn sie nicht beide in annähernd der gleichen Höhe endigen. Hingegen zeigen *Paeonia*, *Hydrastis* und *Glaucidium* eine außerordentlich mächtige Entwickelung des äußeren Integumentes, sowohl in der Richtung der Dicke als der Länge; das äußere ragt hier bedeutend über das innere vor, welches letztere sich besonders bei *Paeonia* und *Glaucidium* schnabelartig über die Kernwarze vorzieht. Dieser Verschiedenheit möchte ich deswegen besondere Wichtigkeit zuschreiben, weil diese letztere Form der Integumente bei den sich anschließenden Familien der *Berberidaceen*, *Papaveraceen*, *Fumariaceen* etc. allgemein verbreitet ist. Man könnte aus diesem Grunde die von mir als *Paeonieae* zusammengefassten drei genannten Gattungen ebensogut als Anfangsglieder zu der Familie der *Berberidaceae*

1) S. darüber auch meine Untersuchungen zur Morphologie der Gefäßkryptogamen II, p. 154.

stellen, von welchen sie sich durch die Mehrzahl der Staub- und Fruchtblätter unterscheiden; doch ist bei *Podophyllum*, das auch abnormerweise mit mehreren getrennten Fruchtknoten vorkommen soll, die Anzahl der Staubblätter, wenn auch gering, doch nicht scharf begrenzt, und die Ähnlichkeit des Habitus zwischen *Glaucidium* und *Podophyllum* ist in der That auffallend genug. Wenn ich die Gruppe der *Paeonieen* trotzdem bei den *Ranunculaceen* beließ, so geschah es mit Rücksicht auf die hergebrachte Stellung, welche auch die diagnostische Unterscheidung zwischen den *Ranunculaceen* und den *Berberidaccen* erleichtert. Thatsächlich betrachte ich die *Paeonieen* als direkte Nachkommen solcher Formen, von denen sowohl die *Ranunculaceen* als die *Berberidaceen* ihren Ausgang nahmen.

Über den Bau des Fruchtknotens möchte ich noch einiges Detail mitteilen, welches zwar nicht für die systematische Anordnung der Gattungen innerhalb der Familie, wohl aber für die Diagnostik einiger Gattungen und Sectionen von Bedeutung ist, obwohl es bisher nicht verwendet wurde. Die oben als wesentlich erwähnten 3 resp. 2 Gefäßbündel, der Rückenstrang und die zwei (resp. 1) Bauchstränge sind in vielen Gattungen die einzigen Nerven des Pericarps, so bei *Anemone*, *Clematis*, *Xanthorrhiza*, auch bei einer Anzahl von Arten von *Ranunculus* und einigen *Coptis*. Sehr verbreitet ist eine fiederige Verästelung der Bauchstränge und dadurch hergestellte Verbindung von Rücken- und Bauchstrang durch Queradern. Entspringen solche Zweige tief am Grunde, so ziehen sie der Länge nach durch die Frucht, z. B. bei *Coptis*-Arten, einigen *Isopyrum*, *Trautvetteria*, besonders reichlich bei *Thalictrum*; auch die vom Grunde ausstrahlenden Adern mancher *Ranunculus*-Arten, sowie die beiden den Rückenstrang nahe begleitenden Stränge bei anderen *Ranunculus*-Arten, sowie mehreren *Nigella*-Arten gehören hierher. Über den geringen systematischen Wert der fleischigen Ausbildung des Pericarps wolle man das unten über *Actaea* Gesagte beachten. Die trockenen Früchte bilden meist die Innenepidermis zu einer deutlichen Faserschicht aus; doch unterbleibt dies bei *Oxygraphis*, *Trautvetteria* nnd *Ranunculus* § *Ficaria*. Außer dieser Faserschichte kommt nur selten eine sklerenchymatische Verdickung in der Fruchtwand vor, nämlich bei *Nigella*, *Adonis* und *Ranunculus*. Über die Krystalle bei letzterer Gattung s. unten.

3. Das System und die Verwandtschaft der Gattungen.

In Vorstehendem sind die Grundzüge für die systematische Einteilung der Familie gegeben. Durch die Einfügung der stets involuten Samenanlage am Grunde der Bauchnaht ist die Tribus der *Anemoneen* charakterisirt, welche aber, als in diesem wichtigen Punkte abgeleitete Gruppe, in der linearen Reihenfolge an den Schluss zu stehen kommt. Die übrigen Gattungen verteilen sich nach dem oben geschilderten Bau der Samenanlagen in die beiden Tribus der *Paeonieae* und *Helleboreae*, wovon erstere,

als die die Anknüpfung der *Berberidaceae* vermittelnde Gruppe vorauszugehen hat.

1. Die *Paeonieae* umfassen nur 3 Gattungen; zwei davon *Glaucidium* und *Hydrastis* sind sowohl durch das einfache Perigon als den einfacheren Bau der Blätter, sowie das mangelnde Dickenwachstum niedriger organisirt als *Paeonia*. Unter den beiden ist *Hydrastis* wegen der geringeren Zahl der Samenanlagen von *Glaucidium* abzuleiten. Alle drei Gattungen finden sich in Japan, *Hydrastis* auch im subarktischen und atlantischen Nordamerika; *Paeonia* erstreckt sich von Ostasien durch das gemäßigte und subarktische Asien bis in den Südwesten Europas, kommt in einer Art auch in Californien vor.

2. Unter den 15 Gattungen der *Helleboreae* grenzt sich zunächst ein Formenkreis ab, welcher durch handförmig verzweigte Blätter, Mangel oder nur minimale Entwickelung des Sklerenchymrings im Stengel und niemals rein traubige Verzweigung im Blütenstand charakterisirt werden kann. Es sind dies einmal *Caltha* und *Trollius*, welche sich außerordentlich nahe stehen und eigentlich nur durch die ersterer fehlende Teilung des Blattes diagnosticirt werden können; denn *Trollius palmatus* Baill. (*Calathodes* Hook. f. et Thoms.) entbehrt ebenso wie *Caltha* der Honigblätter, ist in allem Übrigen ein *Trollius*; ferner *Helleborus* und *Eranthis* mit röhrigen Honigblättern. Hier möchte ich wegen des Stengelbaues *Callianthemum* anschließen, obwohl dessen Blätter durch gesteigerte Entwickelung des mittleren Abschnittes bereits fiederige Zusammensetzung zeigen. — Der Verbreitung nach gehören *Caltha* § *Eucaltha* und *Trollius* circumpolar den nördlichen Kontinenten an, *Callianthemum* den Hochgebirgen Centralasiens und Europas, *Eranthis* erstreckt sich von Ostasien durch Centralasien bis in das Mittelmeergebiet; *Helleborus* gehört diesem letzteren und dem mitteleuropäischen vorherrschend an. Nur *Caltha* § *Psychrophila* kommt isolirt von den übrigen in den antarktischen Gebieten vor.

Als Ausgangspunkt der übrigen Gattungen kann man *Leptopyrum* und *Isopyrum* betrachten, die sich durch die Integumente der Samenanlage unterscheiden. An dieselben schließen sich einerseits durch nahe übereinstimmenden Blütenbau, aber abweichend durch den Habitus der scharfgezähnten Blätter *Coptis*, *Xanthorrhiza*, *Anemonopsis* und *Actaea*. Hier wird schon der rein traubige Blütenstand herrschend; *Xanthorrhiza* schließt sich sehr eng an *Coptis* an und dürfte vielleicht sogar mit einbezogen werden. Anderseits steigert sich die bei *Isopyrum* nur angedeutete Aussackung der Honigblätter zu einem deutlichen Sporn bei *Aquilegia*, welche in vegetativer Hinsicht sehr nahe mit *Isopyrum* übereinstimmt; durch zygomorphe Ausbildung differiren davon *Delphinium* und *Aconitum*, letzteres wiederum nur mit geringer Abweichung und konsequenterweise nur als Section von *Delphinium* zu betrachten. Eine etwas isolirte Stellung nimmt *Nigella* ein. — Das Vorkommen aller dieser Gattungen erstreckt sich durch

Nordamerika (in Mexiko die tropischen Gebiete berührend), Ost- und Central-Asien (in Vorderindien, sowie auch in Ost-Afrika in die Tropen sich ausdehnend), Mitteleuropa und das Mittelmeergebiet.

3. Die Tribus der *Anemoneen* lässt einen bestimmten Anschluss an irgend einem Punkte der vorigen Reihe nicht erkennen und muss auch, nach ihrem Vorkommen in tropischen und südlichextratropischen Gebieten sich sehr frühzeitig von den vielsamigen Stammformen abgetrennt haben. Hier sind zunächst zwei Formenkreise mit nur einem Integument der Samenanlage, der eine um *Anemone*, der andere um *Ranunculus* sich gruppirend zu unterscheiden, sowie zwei Gattungen mit doppeltem Integument, *Thalictrum* und *Adonis*, die sich aber nicht unmittelbar an die übrigen anschließen. Die Umgrenzung der meisten dieser Gattungen wird unten noch genauer zu besprechen sein; es sei hier nur hervorgehoben, dass *Clematis* keineswegs eine besondere Tribus der Ranunculaceen bilden darf; denn auch die klappige Präfloration des Perigons greift, wie unten gezeigt werden soll, keineswegs für die ganze Gattung durch. Im Bau der Blüte und Frucht existirt kein Unterschied von *Anemone*, und es bleibt als einzig durchgreifendes Merkmal lediglich die decussirte Blattstellung übrig.

4. Die Verwandtschaft der Arten innerhalb der Gattungen.

So gerne ich meine Studien zu einer vollständigen Monographie der ganzen Familie erweitert hätte, so musste ich doch in Anbetracht des mir zur Verfügung stehenden Materials[1]), sowie der Schwierigkeiten, die in dem hier fast in allen Gattungen wiederkehrenden Vorkommen kritischer, d. h. einander sehr nahe verwandter Arten liegen, darauf verzichten. Ich glaube aber, auch ohne in das Detail dieser kritischen Arten eingedrungen zu sein, einige Beobachtungen und Gesichtspunkte hier mitteilen zu können, welche vielleicht von späteren Monographen Berücksichtigung erwarten dürften. Die äußeren Umstände brachten es mit sich, dass ich dies nur für einen Teil der Gattungen und auch nur in ungleichem Maße thun kann.

1. Paeonia.

Von den beiden durch Decandolle aufgestellten Sectionen ist *Paeon* mit krautigem Wuchs und kurzem Discus die ursprünglichere; deren zahlreichere Arten lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

a. *Anomalae.* Blattabschnitte schlank zugespitzt, am Rande mit sägezahnartig vorgewölbten Papillen; Fruchtknoten kahl oder steifhaarig. Vorherrschend in Ost- und Centralasien, noch in Siebenbürgen: *P. albiflora* Pall., *P. anomala* L., *P. intermedia* C. A. Mey., *P. tenuifolia* L.

b. *Officinales.* Blattabschnitte kurz zugespitzt, spitz oder stumpf, mit glattem Rande; Fruchtknoten dichthaarig bis filzig. Vorherrschend im Mittelmeergebiet: *P. corallina*

1) Außer dem hier zu Gebote stehenden Material benutzte ich noch das Kgl. Herbarium zu München, sowie einige Gattungen aus dem Herbar des Herrn Prof. Engler, für deren freundliche Überlassung ich hiermit den besten Dank ausspreche.

Retz., *P. obovata* Maxim., *P. Wittmanniana* Stev., *P. officinalis* L., *P. decora* Anders., *P. paradoxa* Anders., *P. Broteri* Boiss. et Reut., *P. coriacea* Boiss.

c. *Californicae.* Blattabschnitte stumpflich mit glattem Rande; Fruchtknoten kahl; Krone kaum länger als der Kelch: *P. Brownii* Dougl. An dem von mir untersuchten Exemplar bestand der Discus aus einem Kranze einzelner fleischiger Gebilde.

In den beiden erstgenannten Gruppen haben die einfacheren Formen doppelt dreizählige Blätter, welche durch fiederige Anordnung der Abschnitte zweiter Ordnung und deren abermalige Verzweigung bei den übrigen Formen an Komplikation zunehmen.

2. Trollius.

Zur Gruppirung der Arten eignen sich die Honigblätter und die Keulenhaare des Fruchtknotens.

A. *Calathodes* (Hook. fil. et Thoms.). Honigblätter fehlen; Perigon gelb; Fruchtknoten mit Keulenhaaren: *T. palmatus* Baill.

B. *Eutrollius.* Honigblätter vorhanden; Perigon gelb, selten weiß; Fruchtknoten mit Keulenhaaren.

a. Honigblätter mit Mittelnerv und nur einem Paar hinter dem Nektarium entspringenden Seitennerven.

α. Perigonblätter meist nur 5: *T. pumilus* Don., *T. laxus* Salisb., *T. patulus* Salisb., *T. Ledebourii* Rchb.

β. Perigonblätter zahlreich: *T. altaicus* C. A. Mey., *T. caucasicus* Stev., *T. europaeus* L., *T. japonicus* Miq.

b. Honigblätter mit noch einem zweiten Paar Seitennerven, die am Nektarium entspringen.

α. Perigonblätter 7: *T. acaulis* Lindl.

β. Perigonblätter zahlreich: *T. asiaticus* L.

C. *Hegemone* Bge. Honigblätter vorhanden, mit 2 Paaren Seitennerven; Perigon violett; Fruchtknoten ohne Keulenhaare: *T. lilacinus* Bge.

3. Helleborus.

Als einfachere Formen sind jene mit geringerer Differenzirung der Blätter zu betrachten; daher gruppire ich die Arten folgendermaßen:

A. *Caulescentes.* Laubblätter zahlreich, allmählich in Hochblätter übergehend.

a. Sommergrün; Hochblätter nur wenig verschieden; Fruchtknoten ganz verwachsen: *H. vesicarius* Auch.

b. Wintergrün; Hochblätter deutlich verschieden; Fruchtknoten nur am Grunde verwachsen: *H. lividus* Ait., *H. foetidus* L.

B. *Scapigeri.* Laubblätter einzeln oder wenige am Grunde des Stengels; darauf folgen Schuppen, in der Blütenregion meist wieder Laubspreiten.

a. In der Blütenregion Laubspreiten.

α. Laubblätter am Grunde mehrere, wintergrün: *H. abchasicus* A. Br., *H. guttatus* A. Br. et Sauer, *H. antiquorum* A. Br., *H. olympicus* Lindl.

β. Laubblätter am Grunde einzeln, wintergrün: *H. colchicus* Regel, *H. caucasicus* C. Koch, *H. orientalis* Lam., *H. odorus* Waldst. Kit.

γ. Laubblätter einzeln, sommergrün.

1. Mittlerer Blattabschnitt ungeteilt: *H. cyclophyllus* Boiss., *H. viridis* L.
2. Mittlerer Blattabschnitt gespalten bis geteilt: *H. purpurascens* Waldst. Kit., *H. Bocconei* Ten.

b. Blätter der Blütenregion schuppenförmig; Laubblätter einzeln, wintergrün. *H. niger* L.

4. Eranthis.

Die Anzahl der Hüllblätter scheint nicht immer drei zu sein; bei *E. uncinata* Turcz. ist es sicher nur eines; hierauf wäre bei den centralasiatischen und den sehr mangelhaft bekannten ostasiatischen Arten zu achten; vorläufig kann *E. hiemalis* Salisb. und *E. cilicica* Schott et Kotschy durch die gleichmäßig röhrigen Honigblätter von den übrigen geschieden werden, deren Honigblätter mit 2 Spitzen versehen sind und einen kürzeren Oberlappen haben.

5. Nigella.

Die Anordnung der Blüten bietet hier einiges Interesse, weil die traubigen Blütenstände anderer Gattungen hier vorbereitet werden. Gewöhnlich sind alle Zweige durch die unbestimmte Zahl von Laubblättern dem Hauptspross gleich; doch ist die Zahl der Blätter an den oberen Zweigen von *N. Garidella* zuweilen auf zwei beschränkt. — Die Endblüte öffnet sich stets zuerst, die Seitenblüten entweder in absteigender Folge (*N. sativa*, *arvensis*, *orientalis*), sind demnach Bereicherungssprosse, oder in divergirender Folge (*N. Garidella*, *N. damascena*), sind sonach zum Teil (die unteren) Bereicherungssprosse, zum Teil (die oberen) traubige Äste; an manchen Exemplaren sind die letzteren allein vorhanden.

I. *Garidella* (L.). Perigon kelchartig; 5 diesem superponirte Honigblätter ohne Spitzen; Fruchtknoten mit nur einem Rückenstrang: *N. Garidella* Spenn. und *N. unguicularis* Spenn.

II. *Nigellastrum* DC. Perigon kronenartig; 5 alternirende oder 8 Honigblätter, ohne Spitzen; Fruchtknoten mit 3 Rückensträngen: *N. orientalis* L., *N. oxypetala* Boiss., *N. ciliaris* DC., *N. corniculata* DC.

III. *Eunigella*. Perigon kronenartig; 8 Honigblätter mit drüsigen Stellen oder Spitzen über dem Nektarium.

- a. Honigblätter ohne drüsige Spitzen; 1 Rückenstrang der Fruchtknoten; Fruchtwandung aufgeblasen; unter der Blüte eine damit alternirende Hülle von Laubblättern: *N. damascena* L., *N. elata* Boiss.
- b. Honigblätter mit drüsigen Spitzen; Fruchtwandung nicht aufgeblasen; keine Laubblatthülle.
  - α. Fruchtknoten mit einem Rückenstrang: *N. hispanica* L., *N. sativa* L., *N. stellaris* Boiss., *N. fumariifolia* Kotschy.
  - β. Fruchtknoten mit 3 oder oberwärts 5 Rückensträngen: *N. deserti* Boiss., *N. assyriaca* Boiss., *N. arvensis* L.

6. Isopyrum.

Die Arten dieser Gattung, in welcher sowohl cymöse als traubige Blütenstände vorkommen, möchte ich mit geringer Abweichung von Maximowicz (Diagn. pl. nov. as. V.) folgendermaßen anordnen.

I. *Enemion* (Raf.) Keine Honigblätter: *I. occidentale* Hook. et Arn., *I. Clarkii* Kell., *I. biternatum* Torr. et Gr., *I. Raddeanum* Regel, *I. Hallii* A. Gray.

II. *Euisopyrum*. Mit Honigblättern.

- a. *Pachyrrhiza*. Pfahlwurzel bleibend, in das dicke mit wenigen Seitenwurzeln versehene Rhizom übergehend.
  - α. Schaft einblütig: *I. microphyllum* Royle, *I. grandiflorum* Fisch., *I. uniflorum* Aitch. et Hemsl., *I. caespitosum* Boiss. et Hohen.
  - β. Stengel beblättert, cymös verzweigt: *I. adoxoides* DC., *I. nipponicum* Franch.

b. *Leptorrhiza.* Pfahlwurzel absterbend; Rhizom dünn mit zahlreichen dünnen Seitenwurzeln.

α. Honigblätter breit, kronenartig: *I. anemonoides* Kar. et Kir. mit cymösem, *I. thalictroides* L. mit traubigem Blütenstand.

β. Honigblätter gestielt, mit kleiner Platte: *I. adiantifolium* Hook. et Th., *I. dicarpon* Miq., *I. stoloniferum* Maxim., *I. trachyspermum* Maxim.

Diese letzte Gruppe nähert sich nicht nur durch die Gestalt der Honigblätter, sondern auch durch die bei *I. adiantifolium* vorhandene Längsader des Fruchtknotens auffallend der Gattung *Coptis*.

I. stipitatum A. Gray konnte ich nicht untersuchen; bei der auch schon hervorgehobenen Ähnlichkeit mit *Leptopyrum fumarioides* sind dessen Samenanlagen zu prüfen, ob sie ein oder zwei Integumente besitzen.

7. Coptis.

Mein Material erlaubte mir nicht, die Honigblätter vergleichend zu untersuchen; vielleicht lassen sich 2 Gruppen a) ohne Honigblätter (*Chrysocoptis* Nutt.), b) mit Honigblättern (*Chryza* und *Pterophyllum* Nutt.) aufstellen.

8. Xanthorrhiza.

Die Pflanze des hiesigen Gartens trägt nur endständige Blütenstände.

9. Actaea.

Diese Gattung fasse ich in dem weiten Sinne, wie es bereits De Candolle gethan hatte, und führe zur Begründung folgendes an. Die Anzahl der Fruchtknoten ist unbeständig; wenn auch *Euactaea* stets nur einen enthält, so findet man doch bei *Cimicifuga* nicht selten in der gleichen Traube Blüten mit einem oder zwei bis mehreren Carpellen; auch die Länge der Griffel wechselt bei sonst nahe verwandten Arten; die Beschuppung der Samen ist nicht bloß bei *Actinospora* und *Pityrosperma* vorhanden, sondern auch bei *Cimicifuga*, und wenn auch in geringerem Grade bei *A. racemosa*. Es bliebe also zur generischen Trennung nur die Ausbildung der Frucht übrig; indes ist auch bei jenen Arten, deren Frucht zur Balgfrucht wird, das Gewebe der Fruchtknotenwandung schon frühzeitig reichlicher und saftiger, als bei den verwandten Gattungen; da nun die Staminodien bei *A. racemosa* und den Arten mit Beerenfrüchten in der Hauptsache gleich gebaut sind, erblicke ich in der Ausbildung zur Beere nur ein Anpassungsmerkmal von geringem Werth und lege die Ausbildung der Staminodien in erster Linie zu Grunde.

Hingegen trenne ich die von Baillon mit einbezogene *Anemonopsis* ab, welche zwar zunächst verwandt, aber schon durch die wenigen großen Blüten, worunter die Endblüte sich zuerst öffnet, sowie durch die zahlreichen Staminodien und das dünne Gewebe der Fruchtknotenwand genügend geschieden wird.

Die einzelnen Arten ordne ich nunmehr folgendermaßen an:

I. *Cimicifuga* (L.). Honigblätter mit Nektarium in einer Grube über dem Grundeund drüsigemVorderrande; Fruchtknoten 1—8; Balgfrucht; Trauben schlank, verlängert.

a. *Eucimicifuga.* Stengel mit mehreren entfernten Laubblättern; Fruchtknoten 2—8, ausnahmsweise einer.

α. Fruchtknoten sitzend: *A. davurica* (*Actinospora* Fisch. et Mey.) Franchet, *A. cordifolia* (*Cimicifuga* Pursh.) DC.; *A. elata* (*Cimicifuga* Nutt.) soll keine Honigblätter besitzen.

β. Fruchtknoten gestielt.

1. Fruchtknoten kahl: *A. americana* (*Cimicifuga* Michx.).
2. Fruchtknoten behaart.

* Honigblätter zweispaltig: *A. frigida* Wall., *A. simplex* (Wormsk.).

** Honigblätter nur seicht zweilappig, Lappen sehr breit: *A. Cimicifuga* L.

b. *Pityrosperma* (Sieb. et Zucc.). Stengel nur am Grunde mit Laubblättern; 1 Fruchtknoten: *A. acerina* (Sieb. et Zucc.), *A. obtusiloba* (Sieb. et Zucc.), *A. biternata* (Sieb. et Zucc.).

II. *Euactaea.* Staminodien ohne Nektarium, an der Spitze drüsig oder nicht; Fruchtknoten 1.

a. *Macrotys* (Raf.). Staminodien zweispaltig mit 2 durch Gabelung entstehenden Strängen; Balgfrucht; Traube lang, schlank: *A. racemosa* L.

b. *Christophoriana* (Tourn.). Staminodien mit Mittel- und Seitennerven, ungeteilt oder zweispaltig; Beere; Traube kurz.

α. Staminodien ungeteilt: *A. rubra* Big. mit spitzen, vorne nicht drüsigen Staminodien, *A. spicata* L. mit verkehrt eiförmigen Staminodien, deren Strangende vorne verdickt; von dieser 2 Varietäten in Japan und Kashmir.

β. Staminodien zweispitzig: *A. alba* Big.

10. Delphinium.

Von den 3 im Sinne A. Braun's anzunehmenden Sectionen dieser Gattung ist jedenfalls *Consolida* die vorgeschrittenste, sowohl durch den einzelnen Fruchtknoten, als die Verwachsung der bei *Delphinellum* noch getrennten zwei Honigblätter. *Delphinellum* und *Staphisagria* dürften von gemeinsamem Stamm abzuleiten, unter den letzteren *Eustaphisagria* als die einfacheren zu betrachten sein.

11. Aconitum.

Am richtigsten wird diese schwierige Gattung in 2 Sectionen eingeteilt: 1) *Lycoctonum* ohne Knollenbildung; das helmförmige Perigonblatt nähert sich durch seine schlanke Gestalt noch mehr jenem von *Delphinium.* 2) *Napellus*; Wurzeln mit der Basis der Erneuerungsknospen zu rübenförmigen Knollen verdickt; helmförmiges Perigonblatt weniger schlank. Diese Section gruppirt sich in den Hauptzügen folgendermaßen:

A. Perigon blau (selten weiß), abfallend.

a. *Euchylodea* Rchb. Röhre der Honigblätter aufgeblasen: *A. volubile* Pall., *A. Fischeri* Rchb., *A. villosum* Rchb., *A. Kusnetzowii* Rchb., *A. columbianum* Nutt.

b. *Cammaroidea* Rchb. Röhre der Honigblätter nicht aufgeblasen; Helm höher als breit; Trauben armblütig mit meist mehreren Bereicherungszweigen: *A. variegatum* L., *A. paniculatum* Lam., *A. uncinatum* L.; hierher gehören auch die *Corythaeola* Rchb., soweit solche nicht Bastarde sind.

c. *Napelloidea* Rchb. Röhre der Honigblätter nicht aufzublasen, Helm nicht höher als breit; Traube reichblütig, meist ohne Bereicherungszweig. *A. Napellus* L., *A. Kölleanum* Rchb., hierher auch die *Calliparia* Rchb.

B. Perigon blassgelb, bleibend: *Anthoroidea* Rchb.

12. Anemone.

Diese Gattung giebt zunächst Veranlassung, die Verwandtschaft einiger vielfach als besondere Gattungen abgetrennter Gruppen zu prüfen. So ist *Pulsatilla* (mit Einschluss von *A. alpina*) durch die zur Fruchtzeit verlängerten und behaarten Griffel, sowie das Persistiren der Pfahlwurzel ausgezeichnet. Sie nähert sich durch die Ausbildung der Frucht der Gattung *Clematis* und es liegt daher nahe, *Pulsatilla* gleichsam als intermediär zwischen *Anemone* und *Clematis* stehende Gattung abzutrennen. Wenn ich dies nicht thue, so liegt der Grund darin, dass das Merkmal der geschwänzten Früchte für *Clematis* nicht vollständig durchgreift. *Cl. bracteata* S. Kurz entbehrt dieses Anhangs, bei anderen geht es vor der völligen Fruchtreife wieder verloren. Ich erblicke daher in *Pulsatilla* eine Untergattung von *Anemone*, die sich frühzeitig von den übrigen abgezweigt hat. Hingegen sehe ich zur Abtrennung von *Hepatica* keinen genügenden Grund; in der Gestalt und Lage der Außenhülle kann in Anbetracht der hier, wie bei anderen *Anemonen* vorkommenden Verhältnisse ein solcher nicht gefunden werden. Wollte man den zweiachsigen Wuchs zum Gattungscharakter erheben, so müsste die zweifellos nahe verwandte Gruppe *Homalocarpus* ebenfalls zu *Hepatica* gezogen werden; doch schließt sich diese wieder anderweitig so nahe an die übrigen *Anemonen* an, dass ich die Ein- und Zweiachsigkeit nur zur Gruppirung der Sectionen, nicht zur Begründung von Gattungen verwenden kann; leider ist über den Wuchs von *Barneoudia*, welche ihrem Blütenbau nach von *Anemone* nicht verschieden ist, nichts Genügendes bekannt, um sie definitiv an die richtige Stelle einreihen zu können. Das gleiche gilt für *Knowltonia*, deren Zugehörigkeit zu *Anemone* indes hier erwiesen werden soll. Deren Arten wurden von Linné unter *Adonis* beschrieben. Man ließ sich hierbei offenbar durch das in Kelch und Krone geschiedene Perigon bestimmen. Untersucht man jedoch den Fruchtknoten und die Samenanlage, so zeigt sich, dass dieselben mit *Adonis* gar keine Ähnlichkeit aufweisen, wohl aber vollständigst mit *Anemone* übereinstimmen. Die Samenanlage hat nur ein Integument, ist hängend; von der basalen Erweiterung oder den Adern des Fruchtknotens, wie sie bei *Adonis* stets vorkommen, ist hier keine Spur zu sehen. Auch der Blütenstand von *Knowltonia* ist *Adonis* völlig fremd, bei *Anemone* hingegen verbreitet. Dass die Sonderung des Perigons in Kelch und Krone bei *Anemone* durch vermittelnde Bildungen eingeleitet wird, wurde schon oben gezeigt. Der folgenden Übersicht habe ich nur noch beizufügen, dass ein Unterschied zwischen den von De Candolle aufgestellten, auch von Pritzel angenommenen Gruppen *Anemonanthea* und *Anemonospermos* thatsächlich nicht existirt.

A. **Euanemone.** Griffel zur Reifezeit nicht verlängert; Pfahlwurzel früh absterbend; keine Honigblätter.

I. Einachsige.

1. *Anemonanthea* DC. emend. Früchte kahl oder steifhaarig; Stauden.

a. Rhizom gedrungen, aufrecht: *A. rivularis* Hamilt., *A. trullifolia* Hook. fil. et Thoms., *A. obtusiloba* Don (ob nicht zu *Homalocarpus*?) im Himalaya; *A. pennsylvanica* L. in Sibirien und Nordamerika, *A. barbulata* Turcz. in Nordchina, *A. mexicana* H.B.K., *A. aequinoctialis* Pöpp. in Peru, *A. antucensis* Pöpp. und *A. rigida* Gay. in Chile, *A. Sellowii* Pritz. in Südbrasilien. — *A. crassifolia* Hook. in Tasmanien soll ein »rhizoma subtuberosum« haben.

b. Rhizom gestreckt, kriechend; Kotyledonen soweit bekannt, unterirdisch: Gruppe der *A. nemorosa* L. mit etwa 14 Arten, wovon 10 Central- und Ostasien eigentümlich sind, 2 in Mitteleuropa verbreitet, *A. trifolia* L. nur in den Alpen Europas; nach Nordamerika erstreckt sich *A. nemorosa* L. (aber nicht in Sibirien), dort sind ausschließlich *A. Richardsoni* Hook. und *A. deltoidea* Hook.

c. Rhizom knollig: *A. apennina* L. und *A. blanda* Schott et Kotschy in Südeuropa und Kaukasus.

2. *Eriocephalus* Hook. fil. et Thoms. Früchte dichtwollig, Stauden.

a. Rhizom nicht knollig: *A. vitifolia* Ham. im Himalaya, *A. japonica* Sieb. und Zucc. Japan, *A. virginiana* L., *A. cylindrica* Gray, *A. parviflora* Michx. im atlantischen, *A. Drummondii* Wats. im pacifischen Nordamerika, *A. multifida* DC. in den Gebirgen Nordamerikas und in Chile, *A. lanigera* Gay., Chile. — *A. silvestris* L. von Centralasien nach Europa, *A. baldensis* L. und *A. Pavoniana* Boiss. in den Gebirgen Europas. — *A. rupicola* Camb. im Himalaya scheint mit keiner der vorigen nahe verwandt.

b. Rhizom knollig; eine Gruppe in Westasien: *A. biflora* DC., und Südeuropa: *A. palmata* L., *A. coronaria* L., *A. fulgens* Gay, *A. hortensis* L.; anderseits *A. decapetala* L. in Nordamerika und wiederum in Chile, Peru, Brasilien, Uruguay; die Knollenbildung dürfte auf beiden Hemisphären selbständig entstanden sein und mit kurzer Vegetationszeit zusammenhängen.

3. *Pulsatilloides* DC. Früchte steifhaarig; Stengel am Grunde holzig; eine noch wenig bekannte Gruppe in Süd- und tropischem Ostafrika. Doch fehlen die gegliederten Blattsegmente und der holzige Wuchs der von Pritzel hierher gebrachten *A. alchemillifolia* E. Mey.

II. Zweiachsige.

4. *Homalocarpus* DC. Früchte seitlich zusammengedrückt; Stengel gewöhnlich doldig mehrblütig. 8 Arten nur in Central- und Ostasien, eine bis Khasia sich erstreckend; *A. narcissiflora* L. (ohne Vorblätter) von Asien auf die Gebirge Europas, sowie nach Canada und Colorado verbreitet; *A. hepaticifolia* Hook. mit Anhängsel der Antheren, in Chile.

5. *Hepatica* Spreng. Früchte nicht zusammengedrückt, Blätter der Außenhülle ungeteilt, dicht oder nahe unter der Blüte. *A. Hepatica* L. in Sibirien und Europa; zwei Formen oder Arten, eine mit spitzeren, die andere mit stumpferen Lappen der Blätter in Nordamerica. *A. angulosa* (DC.) Lam. mit mehrfach gelapptem Blatt in Siebenbürgen; wahrscheinlich gehört hierher *A. Falconeri* Thoms. im Himalaya.

6. ? *Barneoudia* (Gay). Außenhülle geteilt, von der Blüte entfernt, zuweilen mit einem Achselspross; Knollenbildung, welche nach der Abbildung bei Gay, Fl. Chil. Tab. I, Fig. 2 auf zweiachsigen Wuchs hinzudeuten scheint. 2 oder 3 Arten in Chile.

7. ? *Knowltonia* (Salisb.). Kelch und Krone; Frucht fleischig; Verzweigung aus den Achseln der Außenhüllblätter. 5 Arten am Kap.

B. **Pulsatilla** (Tournef.). Griffel zur Reifezeit verlängert, behaart; einachsige Stauden mit bleibender Pfahlwurzel.

8. *Preonanthus* Ehrh. Blätter der Außenhülle laubig; keine Honigblätter: *A. alpina* L. in mehreren Formen auf den Hochgebirgen Europas und dem Kaukasus; *A. occidentalis* Wats. in Californien.

9. *Campanaria* Endl. Blätter der Außenhülle hochblattartig; kopfige Honigblätter.
   a. Blüten aufrecht.
      α. Laubblätter handförmig geteilt: *A. patens* L., *A. Nuttalliana* DC., *A. chinensis* Bge.
      β. Laubblätter 2—5 paarig gefiedert: *A. vernalis* L., *A. ajanensis* (Reg. et Till.), *A. Halleri* Mill., *A. davurica* Fisch., *A. Pulsatilla* L.
   b. Blüten nickend; Blätter 4—6 paarig gefiedert: *A. pratensis* L., *A. montana* Hoppe, *A. albana* Stev., *A. armena* Boiss., *A. Bungeana* Pritz., *A. cernua* Thunb.

13. Clematis.

Wenngleich diese Gattung erst in neuester Zeit Gegenstand einer Monographie durch O. Kuntze[1]) war, so schien mir doch ein erneutes Studium dieser in mancher Beziehung interessanten und lehrreichen Gattung geboten, da ich weder der systematischen Einteilung, noch den phylogenetischen Hypothesen Kuntze's beizustimmen vermag. Indem Kuntze ausspricht, dass die »systematische Reihenfolge, welche auf Aneinanderreihung der ähnlichen Arten beruht, sich nicht mit der stammbaumartigen, d. h. natürlichen Anordnung deckt und decken kann,« giebt er selbst zu, dass seine systematische Anordnung unnatürlich ist, und es geht dies aus zahlreichen Bemerkungen zu einzelnen Arten hervor, welche in ganz anderen Hauptgruppen erscheinen, als ihre nach Kuntze's eigener Meinung nächstverwandten Arten. Selbst wenn man den jeden fassbaren Grundes entbehrenden Versuch Kuntze's, alle Arten aus *C. Vitalba* abzuleiten, billigen könnte, so kann doch keinenfalls seine Einteilung in 1) *Scandentes eperulatae*, 2) *Scandentes perulatae*, 3) *Escandentes* als natürliche Gruppirung der Arten gelten. Indem ich im Gegensatze zu Kuntze die Meinung vertrete, dass ein natürliches System die einzelnen Formen möglichst nach ihrer natürlichen Verwandtschaft zusammenzufassen hat, suche ich diese natürliche Verwandtschaft dadurch festzustellen, dass ich alle in Frage kommenden Eigenschaften vom Einfachen zum Komplizirten fortschreitend verfolge, und ich möchte, um die Berechtigung dieser Methode gegenüber jener Kuntze's, welcher aus einer einzigen, zufälligerweise wohlbekannten Art, alles andere, das Einfachere durch »Verzwergung« nach Belieben entstehen lässt, an einem lehrreichen Beispiel zu demonstriren, hier meine Beobachtungen an den einzelnen *Clematis*-Arten etwas ausführlicher mitteilen.

1) Der Wuchs ist bekanntlich bei den einzelnen Arten ziemlich verschieden. Als die einfachste Wuchsform betrachte ich diejenige, welche bei der nächstverwandten Gattung *Anemone*, sowie überhaupt der Mehrzahl der Ranunculaceen vorherrschend angetroffen wird: die einachsige Staude, deren krautige Jahressprosse mit Endblüten oder einem Blütenstand abschließen, während die Erneuerung durch unterirdische Seitensprosse erfolgt. Dies ist der Fall bei *C. integrifolia* nebst den verwandten Arten,

1) Verh. d. Bot. Vereins d. Prov. Brandenburg. XXVI, 1885.

bei *C. Baldwini*, *C. ajanensis*, *C. tubulosa*, *C. Bakeri*, *C. recta*, *C. angustifolia*, *C. gentianoides*. Diese Erneuerungssprosse tragen stets am Grunde Niederblätter, entspringen bei *C. recta* auch von älteren Rhizomteilen, und gelangen im Jahre nach ihrer Anlage zum Blühen; doch finden sich bei *C. integrifolia* auch solche, welche keine Blüten tragen, dennoch aber im Herbste bis zum Grunde absterben. Nach einer Richtung hin schließen sich an diese Stauden diejenigen Strauchformen an, bei welchen eine Verschiedenheit der Laub- und Blütensprosse nicht existirt. Es braucht im Vergleich zu den oben aufgeführten Arten die Erneuerung nur anstatt unterirdisch, aus den unteren oberirdischen Blattachseln zu erfolgen, so erhalten wir den Wuchs von *C. songarica*. Wird der Wuchs üppiger, höher, so entsteht hieraus das Verhalten von *C. Vitalba*, der sich die Mehrzahl der hochwüchsigen Arten gleich verhalten dürfte. Nicht blos an den mit einem ausgedehnten, wenn auch unbegrenzten Blütenstand (darüber s. unten) abschließenden Sprossen, sondern auch an rein vegetativen, sowohl blühkräftiger, als auch noch jüngerer Pflanzen verkümmert stets die Endknospe nebst den oberen Seitenknospen, wie die nähere Untersuchung schon im Herbste darthut. Die Erneuerung erfolgt hier stets aus den unteren Blattachseln der einzelnen Jahrestriebe, daher Stöcke, die sich selbst überlassen werden, stets ein Gewirre abgestorbener Triebe aufweisen. Daneben erfolgt wohl auch Erneuerung vom Rhizome aus, doch ist dieselbe nicht wesentlich, wie mir die Untersuchung einer vierjährigen Pflanze, welche nur oberirdisch verzweigt war, zeigte.

Nach einer anderen Richtung hin schließt sich an den erstgenannten Typus *C. Viticella* an, bei welcher stets reichliche Erneuerung aus dem Rhizom, aber auch aus den untersten oberirdischen Achseln erfolgt; die letzteren Sprosse werden zu den von den Laubsprossen wenig verschiedenen Blütensprossen, welche gleich jenen im Herbst fast bis zum Grunde hinab absterben. Eine schärfere Differenz zwischen Laub- und Blütensprossen erfährt *C. patens*, bei welcher die Laubsprosse aus dem Rhizom entspringen; aus oberirdischen beschuppten Seitenknospen derselben entspringen im folgenden Frühjahre die mit einer Endblüte abschließenden Blütensprosse, worauf das ganze oberirdische Sprosssystem abstirbt. — Im Gegensatze hierzu bleiben bei *C. alpina* und den verwandten Arten die vegetativen Langtriebe, auch nachdem sie im zweiten Jahre armblätterige am Grunde beschuppte Blütensprosse getragen haben, lebend und erzeugen aus ihren obersten Achseln wiederum gestreckte Laubsprosse, während ebensolche aus dem Rhizom hervorkommen.

2) Blattgestalt und Ranken. Die einfachste Blattgestalt, ein ungeteiltes Blatt findet sich als einzig vorhandene Laubblattform bei der Gruppe der *C. integrifolia*, bei *C. songarica*, *C. gentianoides*, *C. spatulifolia*, bei anderen gemischt mit geteilten Blättern, so stets am Anfang der Sprosse von *C. recta*, in nicht näher feststellbarer Verteilung bei *C. triloba*, *C. Mun-*

roana. Eine Teilung des einfachen Blattes durch Zähne und Einschnitte ist angedeutet bei *C. cirrhosa*, nach Kuntze bei *C. loasifolia* und *C. acerifolia*. Die Verzweigung des Blattes bleibt entweder bei der Dreiteilung stehen, so bei *C. triloba*, *C. apiifolia*, *C. montana*, *C. virginiana*, *C. dioica*, *C. tubulosa*, *C. stans*, *C. acuminata* u. a., oder es wiederholt sich diese Dreiteilung in einem weiteren Grade an allen 3 Blättchen bei *C. alpina*[1]), *C. cirrhosa* und den verwandten; oder endlich es geht aus dem dreizähligen ein einfach gefiedertes Blatt hervor, so häufig bei Arten, die sich nahe an solche mit dreizähligen Blättern anschließen; man vergleiche z. B. *C. brasiliana* mit *C. dioica*, *C. ligusticifolia* mit *C. virginiana*, *C. Buchananiana* mit *C. tubulosa*. Es kann aber auch die Zwischenstufe des dreizähligen Blattes fehlen und direkt aus dem einfachen Blatt ein fiederteiliges hervorgehen, wie *C. asplenifolia* im Vergleich mit einzelnen, die Teilung andeutenden Blättern von *C. songarica* zeigt. Viele Arten bleiben bei der einfachen Fiederung stehen, so z. B. *C. Vitalba*, *C. patens*. Zähne des Randes, wie sie bei *C. Vitalba* wenigstens an manchen Varietäten, ferner bei den nordamerikanischen *Vitalbae*, den meisten *Wightianae*, den *Tubulosae* auftreten, scheinen keine nähere Beziehung zur Blattverzweigung zu besitzen, da hier niemals eine wirkliche Weiterteilung angetroffen wird. Hingegen erscheinen bei anderen Arten (*C. Flammula*, *C. orientalis*, *C. Hilarii*) tiefere Einschnitte, welche stufenweise zur Dreiteilung der Fiederblättchen führen und es entstehen so die von Kuntze als flammuliform bezeichneten Blattformen. Noch weitergehende Teilungen, wie sie bei australischen und afrikanischen Arten, auch bei der peruanischen *C. millefoliolata* vorkommen, vermag ich wegen Mangels an geeignetem Material nicht an die nächst einfacheren anzuschließen.

Bei den einfachen ungeteilten, sitzenden oder in einen nur kurzen Stiel verschmälerten Blättern kann von einem Ranken keine Rede sein; es fehlt diese Eigenschaft sonach der *C. integrifolia* und verwandten, *C. gentianoides*, *C. spatulifolia*, aber auch *C. songarica*, *C. asplenifolia*, sowie den afrikanischen Arten mit kurz gestielten vielteiligen Blättern. Hingegen ranken die langen Stiele der ungeteilten Blätter von *C. smilacina*. Auch da wo die Blätter deutlich gestielt und schon verzweigt sind, ist das Ranken nicht nothwendig damit verbunden, wie *C. stans*, *C. tubulosa*, *C. angustifolia* zeigen; auch *C. recta* rankt nicht immer. Bei der Mehrzahl der Arten ist indes das Ranken mittels der Blattstiele, Spindeln und Stielchen eine gewöhnliche Erscheinung, und zwar bleiben die Spreiten der Blättchen meistens unverändert. Hingegen werden im Verwandtschaftskreis der *C. Viorna* im Zusammenhang damit das Endblättchen und die vordersten Fiederblättchen kleiner, ja können ganz schwinden, so dass nur rankende

---

1) Über die Entwicklungsgeschichte bei dieser Art und bei *C. Vitalba* habe ich in den Ber. d. deutschen bot. Gesellschaft I, p. 286 einiges mitgeteilt.

Stiele im vorderen Teile des Blattes übrig bleiben, ebenso wie bei *C. zeylanica*, welche daher nicht auf Grund dieses Merkmals generisch abgetrennt werden darf. Bei *C. aphylla* soll nach Kuntze das ganze Blatt in eine Ranke verwandelt und die Stengelrinde das einzige Assimilationsorgan sein. — Außerdem bekommen aber bei manchen Arten auch die Sprosse die Fähigkeit zu schlingen, wie Darwin für *C. glandulosa*, *C. Sieboldi* (= *C. florida?*) und *C. calicina* (= *C. balearica*) angegeben hat, wozu ich aus eigener Anschauung noch *C. alpina* hinzufügen kann. Doch möchte ich Darwin's Ansicht, dass bei *Clematis* das Schlingen primär, die rankende Eigenschaft erst sekundär hinzugekommen sei, nicht beipflichten, da das Ranken bei der Mehrzahl aller Arten vorkommt, auch bei solchen, deren Stengel keine Andeutung von Windebewegung zeigt.

3) Anatomie der Vegetationsorgane. Der Bündelverlauf im Stamme ist durch Nägeli in den wesentlichsten Punkten bekannt. Von jedem Blatt steigen drei Stränge abwärts, um im nächstunteren Knoten durch Gabelung an die damit alternirenden 6 Stränge des dortigen Blattpaares anzuschließen. In dieser Einfachheit findet sich das Strangskelet indes nur selten, konstant nur bei den Gruppen *Atragene* und *Floridae*, sowie bei *C. integrifolia*, *C. crispa* und an schwachen Sprossen von *C. Viticella*. Bei der Mehrzahl der Arten kommen dazu noch die von de Bary als Zwischenstränge bezeichneten Bündel, und zwar nicht etwa als bedeutend spätere unwesentliche Bildungen, sondern als integrirender Bestandteil des Bündelringes. Sie bilden sich bei *C. Vitalba* schon sogleich mit den oben geschilderten Hauptbündeln und enthalten gleich diesen an ihrem inneren Ende Spiraltracheen bereits zu einer Zeit, bevor die übrigen Xylemelemente der Hauptbündel ausgebildet sind. Diese Zwischenbündel kommen aber nicht aus den Blättern, wie A. Meyer (Botan. Hefte herausg. v. Wigand. I. p. 9) nach einer völlig ungenügenden Beobachtungsmethode gefunden zu haben meint, sondern sie schließen, wie die hier einzig anwendbaren Querschnittserien lehren, sowohl am unteren als am oberen Ende des Internodiums mittels einer Gabelung an beide Verbindungsstränge an, welche die Hauptbündel hier mit einander verbinden; (die Zwischenbündel des Blattstiels entstehen durch Verzweigung des Mittelstranges). Diese Zwischenbündel sind gewöhnlich schwächer als die Hauptbündel, haben eine geringere Anzahl, im fertigen Zustande oft kaum erkennbarer Spiraltracheen und wurden in der eben geschilderten Weise nachgewiesen bei *C. Viorna*, *C. Simsii*, *C. Vitalba*, *C. virginiana*, *C. lasiantha*, *C. pauciflora*, *C. ligusticifolia*, *C. Catesbyana*, *C. nervata*, *C. campestris* (Lorentz n. 52), *C. americana*, *C. apiifolia*, *C. Pieroti*, *C. chinensis*, *C. hexapetala*, *C. Colensoi*, *C. depauperata*, *C. gentianoides*, *C. clitorioides*, in starken Sprossen von *C. Viticella*. — An den zwei Seiten eines Internodiums, welche der Lücke zwischen den beiden Blättern des nächstoberen Knotens entsprechen, kommen Ausnahmen nach zwei entgegengesetzten Richtungen

vor; bei *C. Vitalba* erfolgt die Vereinigung der Gabeläste des hier verlaufenden Zwischenstranges öfters erst hoch oben im Internodium; bei *C. reticulata* und *C. balearica* wurde an diesen beiden Seiten der Zwischenstrang vermisst, Verhältnisse, die offenbar mit der größeren oder geringeren Entfernung der beiden Blätter des oberen Paares ursächlich zusammenhängen. — Bei einer nicht geringen Anzahl von Arten ist aber die Zahl der Stränge noch größer; an Stelle eines jeden Zwischenstranges erscheinen typisch drei Stränge, d. h. wie die genauere Untersuchung an *C. recta* ergeben hat, liegt zwischen jedem Zwischenstrang erster Ordnung und dem Hauptstrang noch ein Zwischenstrang zweiter Ordnung, welcher oben von dem Verbindungsstrang abgeht und unten etwa in gleicher Höhe mit dem Zwischenstrang erster Ordnung gabelt und je ein Verbindungsästchen sowohl an diesen als an den Hauptstrang abgiebt. Diese Zwischenstränge zweiter Ordnung fehlen häufig an den beiden Seiten, welche der Berührungslinie der beiden nächstoberen Blätter entsprechen. Sie sind gewöhnlich schwächer als die Zwischenstränge erster Ordnung, ebenso diese schwächer als die Hauptstränge, doch werden zuweilen die letzteren beiden gleichstark. Zwischenstränge zweiter Ordnung wurden konstatirt bei folgenden Arten: *C. fusca*, *C. stans*, *C. tubulosa*, *C. Buchananiana*, *C. cirrhosa*, *C. recta*, *C. angustifolia*, *C. Flammula*, *C. paniculata*, *C. terniflora*, *C. montana*, *C. apiculata*, *C. saxicola*, *C. biternata*, *C. Gouriana*, *C. oligophylla*, *C. brachiata*, *C. Wightiana*, *C. Thunbergii*, *C. sericea*, *C. brasiliana*, *C. dioica*, *C. microphylla*, *C. indivisa*, *C. aristata*, *C. cocculifolia*, *C. coriacea*, *C. smilacina*, *C. zeylanica*, *C. naravelioides*.

Eine noch weitergehende Komplikation wurde nur bei *C. Mechowiana* gefunden; hier zeigte der Querschnitt 36 Stränge, nämlich 6 Hauptstränge, anstatt der 6 Zwischenstränge je 3 Stränge, deren mittlerer schwächer als die beiden seitlichen ist, und noch 12 Zwischenstränge zweiter Ordnung.

Für die systematische Verwertung dieser Verhältnisse ist nochmals auf die Thatsache hinzuweisen, dass sie teilweise durch die Stärke der Sprosse beeinflusst werden; so sind bei *C. Viticella* die Zwischenstränge, bei *C. Hilarii* die Zwischenstränge zweiter Ordnung nur in kräftigen Sprossen vorhanden.

Mit der cambialen Holzbildung treten bisweilen neue Stränge in den Markstrahlen auf, welche nach ihrer Lage vollständig den Zwischensträngen entsprechen, so nach DE BARY bei *C. alpina* (an meinem Material nicht beobachtet), nach SANIO bei *C. Vitalba* (weder von DE BARY noch von mir gefunden); hingegen glaube ich einige bei *C. ispahanica* und *C. orientalis* beobachtete Vorkommnisse in diesem Sinne deuten zu dürfen.

Außerdem verdient die Anordnung des Sklerenchyms Erwähnung. In der Rinde liegt stets vor jedem Strang ein Bündel von Sklerenchymfasern mit etwa halbmondförmigem Querschnitt, bald isolirt, bald durch Sklerose des dazwischenliegenden Gewebes zu einem vollständigen Ring

zusammenschließend (*C. Vitalba, C. alpina*). Außer diesem kommen aber, wenigstens bei einigen Arten, noch echte Bastfasern im Phloëm vor, wie sich am deutlichsten beim Dickenwachstum zeigt, indem sie hier zum Ersatze des äußeren durch die Ringelborkenbildung abgeworfenen Festigungsapparates wiederholt gebildet werden. Eine vollständige Prüfung der Arten war infolge der Beschaffenheit des trockenen Materials nicht durchführbar; doch seien als sichere Beispiele für das Vorkommen solcher Bastfasern genannt: *C. Buchananiana*, *C. acuminata*, *C. Viticella*, *C. Vitalba*, *C. Catesbyana*, *C. pauciflora*, *C. virginiana*, *C. Hilarii*, *C. americana*, *C. oligophylla*, das Rhizom von *C. Bakeri*; sicher fehlen sie bei *C. alpina*.

Die Verholzung der Markstrahlzellen ist systematisch nicht gut verwendbar, da hinsichtlich der Wanddicke alle Abstufungen vorkommen, und ein Gehalt an Lignin sich auch an den ganz dünnen Wänden von *C. alpina* nachweisen lässt.

Die Wurzeln wurden nur bei *C. integrifolia*, *C. recta* und *C. Vitalba* untersucht; bei diesen drei Arten ist der axile Strang diarch mit sklerotischem Verbindungsgewebe; das primäre Phloëm enthält bei *C. Vitalba* Bastfasern, bei *C. recta* nicht. Durch das Dickenwachstum, während dessen die Rinde erhalten bleibt, entstehen bei *C. recta* und *C. Vitalba* sklerotische, aber stärkeführende Parenchymzellen und Tracheen.

4) Blütenstand. Im einfachsten Falle trägt der Stengel oder der Blütenspross nur eine einzige Endblüte, so häufig bei *C. integrifolia*, *C. gentianoides*, *C. spatulifolia*, *C. patens*, der Gruppe *Atragene;* zuweilen kommen dazu aus den Achseln der oberen Blattpaare noch einzelne nach der Endblüte sich entfaltende Blüten, deren Stiel zwei den Laubblättern mehr oder minder ähnlich gestaltete Vorblätter trägt. Wird die Verzweigung reicher, so treten an die Stelle dieser Seitenblüten durch weitere Verzweigung aus den Achseln der Vorblätter Dichasien in einem oder mehreren Graden (*C. tubulosa*, *C. villosa*, schwächere Sprosse von *C. angustifolia*. Dabei kann es wohl vorkommen, dass der gesamte Blütenstand eines Stengels von Anfang an ein zusammengesetztes Dichasium ist, indem nur vom obersten Blattpaar Seitensprosse entspringen; es ist mir aber keine Art bekannt geworden, bei welcher dieses konstant oder auch nur vorherrschend der Fall wäre; vielmehr ist in der Regel der Blütenstand in seinem ersten Verzweigungsgrad traubig, indem aus mehreren Blattachselpaaren Seitenzweige erster Ordnung hervorgehen. Die Endblüte wird stets zuerst entfaltet, hierauf die Endblüten der traubig geordneten Dichasien in aufsteigender Folge.

In weiterer Komplikation wird auch die Verzweigung der unteren Seitenzweige im ersten Grade oder selbst noch höheren Graden traubig; so entstehen die umfangreichen, stets in Dichasien ausgehenden Blütenstände von *C. recta*, *C. stans*, *C. Mechowiana* u. a., deren Aufblühfolge sich völlig

obigem Gesetze unterordnet, und wobei die Laubblätter allmählich in Hochblätter übergehen.

Eine bedeutendere Veränderung erfolgt aber dadurch, dass die Endblüte zunächst des Gesamtblütenstandes unentwickelt bleibt; bei *C. Viticella* habe ich in Herbarien Äste angetroffen, an denen die Endblüte sich erst nach den oberen, in größerer Zahl traubig angeordneten Seitenblüten entfaltete, sowie ähnliche Blütenstände, in welchen die Endblüte fehlte, ohne dass aber eine vegetative Weiterentwicklung eintreten würde. Solche unbegrenzte Blütenstände finden sich nun auch bei *C. Vitalba*, und wahrscheinlich bei der Mehrzahl der hochwüchsigen Arten; die seitlichen Partialblütenstände, Dichasientrauben, oder wenn armblütig, Dichasien, stehen zwar in den Achseln von Laubblättern; aber dennoch ist das ganze mit solchen Partialblütenständen besetzte, oft sehr lange Ende der Sprosse einem endständigen Blütenstande der *C. recta* zu vergleichen, weil darüber keine vegetative Weiterentwicklung erfolgt. Der Unterschied liegt nur in dem Fehlen der Endblüte. Auch an den Partialblütenständen können bei üppiger Entwicklung noch unterwärts Laubblätter auftreten, die nach vorn allmählich in Hochblätter übergehen. Als besonderer Fall verdienen die bei *C. depauperata* in größerer Zahl (bis zu vier Paaren) den Blüten vorhergehenden Hochblätter Erwähnung.

In derselben Richtung schreitet die Komplikation bei jenen Arten fort, bei denen nicht blos der Gesamtblütenstand, sondern auch die in den Achseln der Laubblätter stehenden Partialblütenstände ihre Endblüte verlieren; das Ende dieser Partialblütenstände wird alsdann von einer Knospe oder einem entwickelten Laubspross eingenommen; die Seitenzweige der ursprünglichen Partialblütenstände sind gewöhnlich unverzweigt, nur bei *C. coriacea* habe ich Dichasien beobachtet. Wir finden sonach in den Achseln der Laubblätter des gleichen Jahres Laubsprosse, aus deren unteren Blattachseln Seitenblüten entspringen, und zwar fand ich an den Herbarexemplaren diese Laubsprosse entwickelt bei *C. clitorioides* und *C. Colensoi*, im Knospenzustand bei *C. coriacea*, *C. aristata*, *C. hexasepala* und *C. Hoffmanni*. Am Grunde tragen diese Sprosse zuweilen Schuppen, die man allenfalls für Knospenschuppen zu halten geneigt sein und dadurch den hier vorliegenden Fall mit einem unten noch zu besprechenden verwechseln könnte. Diese Schuppen (welche bei *C. Hoffmanni* fehlen) tragen in ihren Achseln zuweilen Blüten *(C. aristata)* und finden sich in der gleichen Weise auch am Grunde der begrenzten achselständigen Blütenstände von *C. indivisa*; sie sind demnach sterile Hochblätter am Grunde des Blütenstandes, wie wir sie ähnlich bei *C. depauperata* kennen gelernt haben.

Ein äußerlich diesem ähnliches aber wohl zu unterscheidendes Verhältnis kommt zu Stande, wenn ganze Jahrestriebe, die an ihrem Grunde mit Knospenschuppen besetzt sind, ihre Endblüte verlieren, dafür eine

vegetative Weiterentwicklung erfahren, und nun einzelne Blüten oder Partialinflorescenzen in den unteren, zuweilen den untersten Blattachseln tragen. Es ist zum Unterschiede von dem oben besprochenen Verhältnis besonders zu betonen, dass diese am Grunde mit Seitenblüten versehenen, Knospenschuppentragenden Sprosse aus den Achseln vorjähriger Blätter, am zweijährigen Holze entspringen. Bei *C. lasiantha* und *C. pauciflora* sind die Sprosse stets über den seitlichen Blütenständen gestreckt, ebenso bei *C. campestris* (Lorentz nr. 52), bei welcher den Seitenblütenständen 1 bis 2 sterile Laubblattpaare vorhergehen. Auffallend ist, dass hier die seitlichen Blütenstände armblütiger und zugleich großblütiger sind als bei den verwandten Arten mit umfangreichem, nicht vegetativ endenden Gesamtblütenstand. Bei *C. cirrhosa* und den nächstverwandten Arten stehen die Blüten, mit zwei verwachsenen Vorblättern versehen, einzeln seitlich an dem bald gestauchten, bald gestreckten Spross. Sehr ähnlich liegt die Sache bei *C. montana* und *C. japonica*, bei welchen beiden die Vorblätter der Blüten fehlen.

5) Die Blüten. Das Perigon besteht meist aus zwei alternirenden Quirlen, von denen der äußere, mit den Vorblättern gekreuzte zuerst entsteht. Die Knospendeckung ist gewöhnlich klappig oder breitere Blätter sind mit ihren Rändern nach innen gebogen. Ausnahmen kommen in der Zahl vor, indem *C. patens* und *C. florida* 6—8, *C. hexapetala* 6 Perigonblätter besitzt, bei *C. Viticella* und wohl auch sonst gelegentlich 5 vorkommen. Aber auch in der Knospendeckung weicht eine Gruppe von afrikanischen Arten erheblich durch dachige Deckung ab, wie zuerst von Baillon (nach Bot. Jahresber. X, p. 123) für *C. Bojeri*, *C. Stanleyi* und *C. scabiosifolia* nachgewiesen wurde, von mir auch für *C. spatulifolia*, *C. Mechowiana*, *C. Bakeri* und *C. oligophylla* konstatirt wurde. Es existirt also hier in der Blüte außer der Zweizahl kein Unterschied von *Anemone*. Bei *C. spatulifolia* sind auch die beiden der Blüte unmittelbar vorhergehenden Laubblattquirle einander dicht genähert und erinnern dadurch äußerlich an die Außenhülle von *Anemone*. Bezüglich der Stellung der Staubblätter kann ich die an *C. alpina* gemachte Beobachtung mitteilen, dass die 4 äußersten größten Staminodien mit den 4 Perigonblättern alterniren, darauf 8 schmälere paarweise vor den Perigonblättern stehende folgen; die nächsten 4 standen wieder über den ersten Staminodien.

Von besonderer Wichtigkeit scheint mir nun die bei gewissen Arten vorkommende, bei anderen fehlende Honigsekretion auf der Oberseite der Filamente an normalen Staubblättern; an lebenden Exemplaren habe ich konstatirt, dass eine solche existirt bei *C. integrifolia*, *C. alpina*, hingegen nicht bei *C. Vitalba*, *C. recta*, *C. Viticella*, *C. patens*; für die neuseeländischen Arten *C. hexapetala*, *C. indivisa*, *C. foetida* hat Thomson (Botan. Jahresber. VIII, p. 151) den Mangel des Honigs konstatirt. Die mikroskopische Untersuchung lässt nun an den genannten secernirenden Arten leicht das klein-

zellige Nektariumgewebe mit dichtem Inhalt erkennen und es wird der Schluss gerechtfertigt sein, auch allen jenen (unter sich auch aus anderen Gründen nahe verwandten) Arten die gleiche Sekretion zuzuschreiben, welche nur im getrockneten Zustande zur Verfügung stehend, die gleiche Struktur an den Filamenten zeigten. Alle diese Arten (sie sind in der Section *Viorna* zusammengefasst) besitzen mehr oder minder stark introrse Antheren und eng zusammenschließende Staubblätter, welche teils durch die vorgestreckten oder glockenförmig zusammenneigenden Perigonblätter, teils (§ *Atragene*) durch die Staminodien zusammengehalten werden; zweifellos sind hierin Anpassungserscheinungen zu erblicken, welche den Zugang zum Honig erschweren und die Insekten mit Pollen versehen. Die Haare, welche hier den vorderen Teil der Filamente ziemlich dicht bedecken, dürften ebenfalls dazu dienen, die nutzlose Ausbeutung des Honigs zu verhindern, in den nickenden Blüten vielleicht das Anklammern der Insekten zu erleichtern. Diese Haare fehlen nur bei der Gruppe der *Cirrhosae*, bei welchen auch das Perigon nicht enge zusammenschließt; doch ist hier das Nektariumgewebe mit besonderer Deutlichkeit wahrzunehmen. Hingegen finde ich von den von Delpino für *C. balearica* erwähnten löffelförmigen secernirenden Staminodien keine Spur und vermute eine Verwechslung mit *C. alpina*, deren Staminodien übrigens nicht secerniren. In etwas anderer Weise findet sich Sekretion in der Gruppe *Naravelia*, worüber bereits oben (S. 227) gesprochen wurde. In dieser gelang mir nur bei *C. smilacina* der Nachweis des Nektariums nicht.

Von sonstigen Eigentümlichkeiten der Staubblätter sind die Fortsätze am vorderen Ende der Antheren bei den *Aristatae* zu erwähnen, welche nicht dem Connectiv angehören, sondern die Struktur der Antherenwandung besitzen, ohne indes Pollen zu enthalten.

Die Behaarung der Filamente bei den *Orientales*, *Wightianae* und *Pseudanemone* nimmt dort den Grund ein, nicht die Spitze, wie bei *Viorna*, und ist deshalb wohl zu unterscheiden.

6) System. Nach Vorstehendem ist eine nähere Kritik der bisherigen Systeme, insbesondere des neuesten von O. Kuntze aufgestellten, überflüssig und ich gebe nun die Anordnung, wie ich sie gegenwärtig für die natürlichste halten muss. Da mir nicht alle beschriebenen Arten vorlagen, so wird die Abgrenzung und Charakteristik der kleineren Gruppen noch vielfach verbesserungsfähig sein. Die Frage nach dem systematischen Wert naheverwandter Formen bleibt hier völlig unberücksichtigt; ebensowenig kann ich sämtliche beschriebenen Arten einreihen; einzelne erwähnenswerte, mir nicht aus Autopsie bekannte, sind in Klammern aufgeführt.

Sect. I. **Pseudanemone.** Perigonblätter in der Knospe dachig, zuletzt ausgebreitet; Staubblätter am Grunde behaart, ohne Nektarium, ohne verlängertes Connektiv. Stengel mit Zwischensträngen. Aufrechte Stauden bis rankende Sträucher, sämtlich in Afrika. Man kann zwei Gruppen unterscheiden

1) *Spatulifoliae.* Blätter oder Blättchen breit, meist am Grunde keilförmig, vorne gezähnt; Blätter ungeteilt bis gefiedert mit flammuliformen Blättchen: *C. spatulifolia* O. Ktze., *C. Mechowiana* O. Ktze., (wahrscheinlich auch: *C. chrysocarpa* Welw., *C. argentea* Welw., *C. scabiosifolia* DC., *C. Stanleyi* Hook., *C. Welwitschii* Hiern, *C. commutata* O. Ktze., *C. pseudograndiflora* O. Ktze.).

2) *Villosae.* Blätter mit dreieckigem Umriss, vielfach in schmale Abschnitte geteilt: *C. Bakeri* Ktze., *C. oligophylla* Hook., *C. villosa* DC., (*C. trifida* Hook., *C. longipes* Freyn., *C. emirnensis* O. Ktze., *C. pimpinellifolia* Hook., *C. anethifolia* Hook., *C. dissecta* Bak.).

Sect. II. **Viorna.** Perigonblätter in der Knospe klappig oder eingefaltet, zuletzt aufrecht oder zusammenneigend, seltener abstehend, mit schmalem, höchstens vorne breiterem Saum; Staubblätter aufrecht zusammenschließend, über dem Grunde oberseits mit Nektarium, von oben herab behaart, ohne verlängertes Connektiv. Aufrechte Stauden bis rankende Sträucher.

A. Blüten end- und achselständig, einzeln oder in Blütenständen, an den gewöhnlichen Laubsprossen; Perigonblätter dick.

3) *Crispae.* Blätter oder Blättchen ganzrandig; Blüten einzeln oder in Dichasien:

a. Blätter ungeteilt; Blüten endständig: *C. integrifolia* L., Centralasien bis Europa; (*C. ochroleuca* Ait., *C. ovata* Pursh, *C. Fremontii* Wats., Nordamerika).

b. Blätter fiederteilig bis gefiedert, Endblättchen häufig verkümmert.

α. Perigon außen dichtwollig: *C. ajanensis* Regel et Til., *C. fusca* Turcz., Ostasien.

β. Perigon außen kahl oder wenig behaart: sämtlich Nordamerika bis Californien und Mexiko.

* Mit Endblüte: *C. Baldwinii* Torr. et Gr., *C. crispa* L., (*C. Douglasii* Hook., *C. Scottii* Porter., *C. Bigelowii* Torr.).

** Unbegrenzt.

† Fruchtgriffel behaart: *C. Viorna* L., *C. reticulata* Walt., *C. coccinea* A. Gr.

†† Fruchtgriffel kaum behaart: *C. Pitcheri* Torr. Gr., *C. filifera* Benth.

4) *Tubulosae.* Blätter oder Blättchen gezähnt bis gesägt; Blüten in Dichasien oder Dichasientrauben.

a. Aufrecht.

α. Blätter dreizählig: *C. heracleifolia* DC., *C. stans* Sieb. et Zucc., Ostasien.

β. Blätter 2paarig gefiedert: (*C. Tatarinowii* Maxim.).

b. Rankend, ohne Endblüten.

α. Blätter dreizählig: *C. acuminata* DC., (*C. Wallichii* Hook. f. et Thoms., *C. Leschenaultiana* DC., *C. gracilis* Edgew., *C. amplexicaulis*, sämtlich Himalaya und trop. Indien; *C. lasiandra* Maxim., Kiusiu).

β. Blätter gefiedert: *C. Buchananiana* DC., *C. grewiaeflora* DC., (*C. connata* DC., *C. nutans* Royle, *C. latisecta* Maxim., *C. aethusaefolia* Turcz., *C. acutangula* Hook. f. et Thoms.), Himalaya, trop. Indien und Ostasien.

B. Blüten end- oder einzeln seitenständig an besonderen aus beschuppten Knospen entspringenden meist kurzen Sprossen; Perigonblätter dünn.

5) *Atragenae.* Staubfäden behaart; im Stamm keine Zwischenstränge.

a. Blüten endständig.

α. Ohne Staminodien: (*C. Pseudoatragene* Ktze., Nordamerika; *C. Robertsiana* Aitch. et Hemsl., Afghanistan).

β. Mit äußeren petaloiden Staminodien.

* Staminodien allmählich nach unten verschmälert, ringsum bewimpert.

† Staminodien auf der ganzen Außenfläche behaart; Blätter meist doppelt dreizählig: *C. alpina* Mill., mit verkehrt eiförmigen Staminodien, Gebirge Europas, *C. ochotensis* Poir. mit fast linealischen stumpfen Staminodien,

Ostasien, Sibirien; *C. macropetala* Ledeb. mit lanzettlichen, spitzen Staminodien, Central- und Ostasien.

†† Staminodien außen kahl; Blätter dreizählig: *C. verticillaris* DC., Nordamerika.

** Staminodien vorne plötzlich verbreitert, ausgerandet, nur am Grunde bewimpert, außen kahl: *C. sibirica* Mill., Central- und Nordasien.

b. Blüten seitenständig in den unteren Blattachseln; keine Staminodien: *C. japonica* Thunb., Japan.

6) *Cirrhosae.* Staubfäden kahl; Stamm mit Zwischensträngen. *C. cirrhosa* L., *C. semitriloba* Lag., *C. balearica* Rich., im Mediterran-Gebiet, (*C. nepalensis* DC., im Himalaya.)

Sect. III. **Viticella** (DC. emend.). Perigonblätter in der Knospe eingefaltet, zuletzt ausgebreitet oder abstehend, vom Grunde an mit breitem Saum; Staubblätter lose abstehend, ohne Nektarium, kahl oder oben mit einzelnen Haaren, ohne bedeutend verlängertes Connectiv. Rankend. Zwischenstränge nur in starken Sprossen.

7) *Euviticellae.* Perigonblätter meist 4, am Grunde aufrecht. Filamente kürzer als die Antheren. *C. Viticella* L., *C. campaniflora* Brot., *C. scandens* Huter, Mediterrangebiet.

8) *Floridae.* Perigonblätter (4—)6—8, ausgebreitet; Filamente mindestens so lang als die Antheren.

a. Fruchtgriffel behaart.

α. Blüten endständig: *C. patens* Morr. et Dec., Ostasien.

β. Blüten achselständig: *C. lanuginosa* Lindl., *C. florida* Thunb., Ostasien.

b. Fruchtgriffel unbehaart: *C. bracteata* S. Kurz, Ostindien, Südchina.

Sect. IV. **Flammula** (DC. emend.). Perigonblätter in der Knospe klappig bis eingefaltet, zuletzt ausgebreitet, höchstens vorne mit Saum; Staubblätter lose abstehend, ohne Nektarium, ohne verlängertes Connectiv, kahl oder am Grunde behaart. Stengel mit Zwischensträngen. Aufrechte Stauden bis rankende Sträucher.

A. Staubfäden kahl.

9) *Rectae.* Antheren mehrmals länger als breit, ohne sterile Verlängerung.

a. Aufrechte Stauden und Sträucher; Blätter ungeteilt bis gefiedert und doppeltgefiedert mit schmalen sitzenden Abschnitten letzter Ordnung: *C. songarica* Bge., *C. asplenifolia* Schrenk., *C. angustifolia* Jacq., (*C. fruticosa* Turcz., *C. nannophylla* Maxim.), Central- und Ostasien.

b. Rankende Sträucher mit gefiederten Blättern; die Blättchen dreiteilig bis dreizählig, schmal, am Grunde verschmälert. *C. Flammula* L., Mediterrangebiet; (*C. Kirilowii* Maxim., Ostasien).

c. Aufrecht oder rankend mit einfach (ausnahmsweise doppelt) gefiederten, selten einfachen oder dreizähligen Blättern; Blättchen eiförmig, ganzrandig.

α. Kahl; Zwitterblüten; beim Trocknen nicht schwarz werdend: *C. recta* L., Mediterrangebiet und Mitteleuropa; *C. paniculata* Thunb., Ostasien; (*C. mandschurica* Rupr., Ostasien; *C. Meyeniana* Walp., *C. crassifolia* Benth., Central- und Ostasien).

β. Kahl; subdiöcisch; beim Trocknen schwarz werdend: *C. chinensis* Retz., Ostasien.

γ. Dicht angedrückt behaart; Blätter dreizählig oder ungeteilt: *C. triloba* Heyne, Vorderindien.

d. Rankend; Blätter dreizählig; Blättchen grobgezähnt.

α. Blütenstände in Laubblattachseln: *C. apiifotia* DC., Japan, Timor; *C. apiculata* Hook. et Th., trop. Himalaya.

β. Blüten einzeln ohne Vorblätter in den unteren Blattachseln von Seitenzweigen, die aus beschuppten Knospen hervorgehen: *C. montana* Buch., Himalaya.

10) *Vitalbae.* Antheren höchstens doppelt so lang als breit, ohne sterile Verlängerung.

a. *Euvitalbae.* Blüten zwittrig; Stengel nicht hohl.

α. Nur Zwischenstränge erster Ordnung: *C. Vitalba* L., Mediterrangebiet und Mitteleuropa; *C. grata* Wall., Central- und Ostasien; *C. Pieroti* Miq., Japan.

β. Auch Zwischenstränge zweiter Ordnung: *C. Gouriana* Roxb., Indien.

b. *Saxicolae.* Blüten diöcisch (die ♀ nach Kuntze ohne Staminodien); Stengel hohl; Zwischenstränge 2. Ordnung: *C. saxicola* Bojer, *C. Hoffmanni* Vatke, Madagascar, *C. biternata* DC., Timor.

c. *Dioicae.* Blüten diöcisch, die ♀ mit kurzen Staminodien; Stengel nicht hohl.

α. Blätter dreizählig bis einfach gefiedert; Blättchen am Rande mit wenigen kurzen Zähnen.

* Zweige mit nur 6 Zwischensträngen.

† Blätter dreizählig: *C. virginiana* L., atlant. Nordamerika.

†† Blätter einfach gefiedert.

1. Blütenstände seitlich am ganzen Zweig: *C. Catesbyana* Pursh, *C. ligusticifolia* Nutt., Nordamerika.

2. Blüten am Grunde von Laubsprossen, die in vorjährigen Laubblattachseln entspringen: *C. lasiantha* Nutt., *C. pauciflora* Nutt., pacif. Nordamerika.

** Zweige (auch schwächere) mit 18 Zwischensträngen: *C. sericea* Kunth, Mexiko, Anden.

β. Blätter dreizählig bis mehrfach gefiedert; Blättchen ganzrandig oder durch Andeutung weiterer Teilung tief 3spaltig (selten vielspaltig).

* Nur 6 Zwischenstränge in schwächeren Zweigen, in stärkeren 18.

† Blättchen ganzrandig: *C. americana* Mill., Westindien, Mexiko.

†† Blättchen dreispaltig bis dreizählig: *C. Hilarii* Spreng., Mexiko, Uruguay (Lorentz 457), *C. campestris* St. Hil., Argentinien (Lorentz 52).

††† Blättchen vielspaltig: *C. nervata* Benth., Mexiko (Schaffner 513).

** Auch in schwächeren Zweigen 18 Zwischenstränge.

† Blätter dreizählig: *C. dioica* L., Westindien.

†† Blätter gefiedert: *C. brasiliana* DC., Brasilien.

d. *Hexapetalae.* Blüten diöcisch, die ♀ mit Staminodien, welche länger als di Griffel sind; Perigonblätter bedeutend länger als die Staubblätter.

α. Blütenstände mit Endblüten in den Laubblattachseln: *C. indivisa* Willd., Neuseeland; *C. microphylla* DC., Australien; *C. depauperata* Hook., Neuseeland.

β. Blüten einzeln in den untersten Blattachseln von Sprossen, welche in den Achseln diesjähriger Laubblätter entspringen: *C. hexapetala* L., Neuseeland, *C. Colensoi*, Australien; (*C. aphylla* O. Ktze., Neuseeland).

11) *Aristatae.* Antheren mehrmals länger als breit, vorne in eine sterile Spitze von Antherenstruktur verlängert.

a. Aufrecht, mit Endblüte: *C. gentianoides* DC., Australien.

b. Rankend, mit seitlichen Blüten oder Blütenständen mit Endblüten: *C. cocculifolia* A. Cunn., Australien.

c. Rankend, Blüten einzeln oder in Blütenständen am Grund von Laubzweigen, die in Achseln diesjähriger Laubblätter entspringen. *C. coriacea* DC., *C. aristata* R. Br., *C. clitorioides* DC., Australien, Tasmanien.

B. Staubfäden behaart.

12) *Orientales.* Blätter gefiedert mit dreizähligen Abschnitten, diese oft wieder mit angedeuteten Teilungen, aber sonst ganzrandig.

a. Aufrecht: *C. ispahanica* Boiss. Die Staubfäden sind zwar spärlich, aber deutlich behaart! (*C. pseudoorientalis* O. Ktze.), östl. Mediterrangebiet.

b. Rankend: *C. orientalis* L., *C. glauca* Willd., Mediterrangebiet und Centralasien.

Diese Gruppe dürfte sich an die *Rectae* (9) anschließen, ebenso wie folgende an die *Euvitalbae* (10 a); nur um Übersicht in die zahlreichen Formen zu bringen, habe ich die Behaarung der Staubfäden zur Einteilung benutzt.

13) *Wightianae*. Blätter einfach gefiedert oder Blättchen dreizählig, diese gesägt oder gezähnt.

a. Vorblätter dicht unter der Blüte: *C. Wightiana* Wall., Ostindien.

b. Vorblätter etwa in der Mitte der Blütenstiele: *C. Thunbergii* Steud., Südafrika; *C. mauritiana* Lam., Madagascar; *C. glaucescens* Fres., Abyssinien.

c. Vorblätter am Grunde der Blütenstiele: *C. simensis* Fres., Abyssinien; *C. brachiata* Thunb., Kap.

Sect. V. **Naravelia** (DC. emend.). Perigon in der Knospe klappig, zuletzt ausgebreitet; Staubblätter mit bedeutend verlängertem oft drüsigem Connectiv, zuweilen die äußeren zu Honigblättern umgebildet. Rankend; Stamm mit Zwischensträngen.

a. Ohne Nektarium?; Perigonblätter außen kurzbraunfilzig: *C. Munroana* Wight, *C. smilacina* Bl., Ostindien.

b. Mit Nektarium; Perigonblätter außen grauseidig: *C. naravelioides* O. Ktze., *C. zeylanica* (L.) Poir., *C. dasyoneura* (Korth.) Ktze., Ostindien.

7) Phylogenetische Folgerungen. Zunächst möchte ich darauf hinweisen, dass die Komplikation des vegetativen Aufbaues, sowie der Blütenstände in mehreren der obigen Hauptgruppen in unabhängiger Weise sich vollzieht; sowohl bei *Pseudanemone*, als *Viorna*, sowie den *Rectae* und *Aristatae* unter *Flammula* begegnen wir dem Fortschritt von einblütigen aufrechten krautigen Sprossen bis zu rankenden Sträuchern mit zum Teil sehr abgeleiteter Blütenanordnung. Zieht man noch die geographische Verbreitung in Betracht, so möchte ich die folgende Hypothese über die Entwicklung der ganzen Gattung aufstellen. Die ursprünglichen, mit *Anemone* nahe verwandten Formen wohnten in den Tropen der alten Welt; ihre nur wenig veränderten Nachkommen finden wir in der Gruppe *Pseudanemone*; eine ebenfalls alte, d. h. sich früh abzweigende Gruppe stellt die gleichfalls exclusiv palaeotropische *Naravelia* vor. Die Section *Flammula* ist teilweise in den Tropen der alten Welt zur weiteren Entfaltung gelangt und hat sich von hier aus einerseits nach Australien und Neuseeland ausgedehnt, anderseits nach Norden, wo insbesondere in Amerika eine reiche Formenentwicklung mit südlicher Ausdehnung stattfand. Vorherrschend im nördlich extratropischen Gebiet entwickelte sich die Section *Viorna*, und zwar in einigen Abteilungen mit ziemlich beschränktem Areal, so die *Atragenen* hauptsächlich im subarktischen Gebiet und den Hochgebirgen, die *Cirrhosen* vorherrschend im Mediterrangebiet. Endlich die *Viticellen* scheinen frühzeitig in eine central- und ostasiatische, sowie eine mediterrane Reihe sich gespalten zu haben.

14. Oxygraphis.

Diese von mir beibehaltene und erweiterte Gattung giebt mir zunächst Veranlassung, ihre Verwandtschaft mit *Ranunculus* und die Gründe ihrer

Abtrennung zu besprechen. Der ursprünglich von Bunge, dem Autor der Gattung, als Differenz angegebene Charakter, die Persistenz des Kelches (recte Perigons) bis zur Fruchtreife ist nicht durchgreifend; denn bei *Ranunculus glacialis* bleiben nicht blos das Perigon, sondern auch die Honigblätter bis zur Fruchtreife stehen, eine Thatsache, die ich in der Natur vielfältig beobachtet habe, aber auffallenderweise nur bei A. Gray (Revision of the American Ranunculi in Proceed. of the Amer. Acad. XI. 1886) erwähnt finde. Es bestehen indes in dem sich um *Ranunculus* gruppirenden Formenkreise beachtenswerthe Verschiedenheiten im anatomischen Bau der Frucht, welche zu einer Abtrennung einzelner Gruppen berechtigen; ob solche dann Untergattungen von *Ranunculus* oder selbständige Gattungen bilden sollen, ist eine mehr formale Angelegenheit, die ich in der hier behandelten Familie in einem der Trennung geneigten Sinne zu erledigen mich nicht scheue, nachdem nun doch einmal die vox populi gegen eine Vereinigung von *Caltha* und *Trollius*, von *Aconitum* mit *Delphinium* sich erheben würde; mit mindestens ebensoviel Recht können auch *Myosurus* und *Oxygraphis* als selbständige Gattungen figuriren, wie aus folgendem erhellt. Die Gattung *Ranunculus*, wie ich sie umgrenze, ist ausgezeichnet durch eine Hartschichte der Fruchtwand, d. h. eine mehrfache Lage von Sklerenchymelementen, welche der Innenepidermis dicht anliegt; diese letztere ist in Form schräg verlaufender Fasern ausgebildet, mit welchen sich die innersten, ebenfalls faserförmig gestreckten Elemente der Hartschichte kreuzen; nur bei § *Ficaria* fehlt diese faserige Ausbildung der Innenepidermis. Eine Reihe von Formen entbehrt aber der Hartschichte; das ist der Fall bei *Myosurus*, *Oxygraphis* , *Trautvetteria* und einigen bisher ungestört unter *Ranunculus* figurirenden, sogleich zu erwähnenden Arten. Unter diesen nähert sich *Myosurus* durch die charakteristische faserige Innenepidermis etwas mehr den typischen *Ranunculus*-Arten, und hat außerdem in den gespornten Perigonblättern sowie der nachträglichen Wendung der Samenanlage eigentümliche Charaktere, wenngleich auf letzteren in Anbetracht der innerhalb der Gattung *Adonis* vorkommenden Verschiedenheiten nicht zu viel Gewicht zu legen sein dürfte. Bei *Oxygraphis* (in dem von mir erweiterten Sinn) und *Trautvetteria* ist indes die Innenepidermis nur mit derben und geschlängelten Wandungen versehen, aber keineswegs faserig ausgebildet; eine Andeutung der Hartschichte ist zweifellos bei jenen Arten (§ *Halodes*) vorhanden, wo Faserstränge, zum Teil als Begleitung zarter Gefäßbündel, zum Teil aber auch unzweifelhaft für sich allein der Länge nach im Pericarp verlaufen. Die von mir untersuchten, sowie die aus den Beschreibungen sich als mit diesen nächstverwandt ergebenden Arten, [letztere in Klammern], welchen der eben geschilderte Fruchtbau zukommt, und welche demgemäß die Gattung *Oxygraphis* bilden mögen, gruppiren sich nun folgendermaßen:

I. *Euoxygraphis.* Frucht ohne Adern oder Faserstreifen; Schaft einblütig; Honig-

blätter 12 und mehr, länger als die bleibenden Perigonblätter; keine Ausläufer.

1. *O. glacialis* Bge., (*Ficaria* Fisch., *Ranunculus kamtschaticus* DC.), Centralasien, Kamtschatka (?); 2. *O. polypetala* Hook. fil. et Thoms. (*Ranunculus* Royle, *Callianthemum Endlicheri* Walp.), Westl. Himalaya.

II. *Halodes* (A. Gray, sectio *Ranunculi*). Frucht mit vom Grunde der Bauchseite aufsteigenden Faserstreifen, welche zum Teil Adern enthalten; Schaft 1-mehrblütig; Honigblätter 5—8, kaum länger als die abfallenden Perigonblätter; meist Ausläufer.

3. *O. Cymbalaria* (*Ranunculus* Pursh.), Central- nnd Nordasien, durch ganz Nordamerika bis Grönland, sowie in das extratropische Südamerika verbreitet; 4. *O. tridentata* (*Ranunculus* Kunth in Humb. et Bonpl.), Mexiko, Ecuador; (5. *O. nubigena* [Kunth], Peru; 6. *O. breviscapa* [DC.] Peru); 7. *O. plantaginifolia* (*Ranunculus* Murray), Centralasien.

Doch dürfte damit die Gattung noch keineswegs abgeschlossen sein; es ist aus den Beschreibungen mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit zu entnehmen, dass hierher ferner gehören: *Ranunculus Nuttallii* A. Gray (= *Cyrtorrhyncha ranunculina* Nutt.), sowie *R. hystriculus* A. Gray (= *Kumlienia* E. L. Greene), auf welch letzteren A. Gray seine Section *Pseudaphanostemma* gründete und welchem einige nicht genannte, mir unbekannte Arten Neuseelands und Aucklands nahe stehen sollen. Die genannten beiden Arten dürften, soweit ihre Beschreibungen ein Urteil gestatten, auch in ihrem Habitus ein Verbindungsglied bilden mit *Trautvetteria palmata*, welche in ihrem Fruchtbau vollständig mit *Oxygraphis* übereinstimmt und zur Zeit nur durch habituelle Verschiedenheit davon getrennt werden kann. Letztere ist allerdings so bedeutend, dass ich ohne Kenntnis jener wahrscheinlich vermittelnden Formen es nicht wage, ihre Vereinigung mit *Oxygraphis* direkt auszusprechen. Sollte sich letztere als geboten herausstellen, so würde dem Gattungsnamen *Trautvetteria* (aber keinesfalls *Cyrtorrhyncha*) die Priorität gebühren.

15. Ranunculus.

Nach Ausschluss von *Myosurus* und *Oxygraphis* verbleibt in dieser Gattung immerhin noch eine sehr große Anzahl von Arten, deren Gruppirung keine leichte Aufgabe ist. Nachdem seit De Candolle's Prodromus (1824) keine zusammenfassende Bearbeitung der ganzen Gattung mehr versucht wurde und nur allerdings höchst dankenswerte Studien über die Arten einzelner Gebiete vorliegen (z. B. Boissier, Flora orientalis, Freyn in Willkomm et Lange Prodr. Fl. Hisp.,! A. Gray in Proceed. Amer. Acad. XI. 1886) habe ich insbesondere die Früchte und Honigblätter der mir zugänglichen Arten einer genaueren Untersuchung unterworfen, welche mir gestattet, ein System der Arten in Vorschlag zu bringen. Im Interesse der Klarheit habe ich es vorgezogen, für die von mir umgrenzten Gruppen neue Namen zu bilden, anstatt die oft schon in sehr verschiedenem Sinne gebrauchten Namen abermals in verändertem Sinne anzuwenden.

Nach der Nervatur der Früchte sind zu unterscheiden einerseits solche Früchte, welche nur Rücken- und Bauchstränge besitzen, von welchen zuweilen einzelne Adern abgehen, anderseits diejenigen, welche außerdem von mehreren aus dem gemeinschaftlichen Grunde ausstrahlenden Längsadern durchzogen werden (§ *Euhypolepium* und § *Thora*). In der Gruppe *Butyranthus* fand ich bei allen untersuchten Arten der *Arvenses* und *Acres* noch zwei den Rückenstrang in nächster Nachbarschaft begleitende Stränge, welche bei den *Flammulae*, *Leptocaules* und *Ranunculastra* der gleichen Section vermisst wurden; doch ist es bei der flachgedrückten Gestalt der Früchte nicht immer leicht, dieses Verhältnis festzustellen. Die Runzelung bei der Section *Batrachium* beruht nicht in einem Aderverlauf, sondern lediglich in Vorragungen der Hartschichte. Ein bisher unbeachtetes, anscheinend geringfügiges, aber mit bemerkenswerter Konstanz auftretendes Merkmal der Frucht sind die Krystalle von oxalsaurem Kalk, welche im Pericarp der Section *Butyranthus*, und wenn auch in kleineren Dimensionen, der Section *Thora* vorkommen. Sie liegen teils der Hartschichte unmittelbar auf (z. B. *R. polyanthemus*), theils in der Epidermis (z. B. *R. Lingua*). — Von den zuweilen generisch abgetrennten Gruppen zeigt *Ficaria* den bereits rewähnten Mangel der faserigen Innenepidermis, dürfte aber bei der Anwesenheit einer umfangreichen Hartschichte dadurch allein nicht genügend als Gattung charakterisirt sein; denn die abweichenden Zahlenverhältnisse im Perigon und den Honigblättern kommen auch sonst innerhalb der Gattung *Ranunculus* vor. — *Ceratocephalus* besitzt bei sonst übereinstimmendem Bau die schwertförmige Verlängerung und zwei Hohlräume im Pericarp zu beiden Seiten außerhalb der Hartschichte, Merkmale, die mir als generische ebenfalls nicht hinreichend zu sein scheinen.

Das Nektarium liegt im einfachsten Falle in einer seichten Vertiefung nahe dem Grunde der Oberseite, oder wie bei *R. apiifolius* auf der gestielten Platte des Honigblattes. Durch alle Übergangsstufen damit verbunden ist die Bildung einer tieferen Grube oder Tasche durch Emporwachsen des grundwärts vom Nektarium gelegenen Gewebes, welches an den Seiten sich entweder allmählich in das Gewebe der Platte emporzieht, (z. B. *R. auricomus*) oder unter schärferer Abgrenzung an den Seiten sich zu einer freien Schuppe erhebt. Im letzteren Falle kann die Tasche noch eine beträchtliche Tiefe besitzen, wie bei vielen Arten der Gruppe *Ranunculastrum*, oder aber die Tasche ist nur von minimaler Ausdehnung im Verhältnis zur freien Schuppe (z. B. *R. acer*). Die auf *R. asiaticus* gegründete Gattung *Cyprianthus*, in deren Diagnose bei Freyn (l. c. p. 942) ich keinen anderen Unterschied von *Ranunculus* außer »fovea nectarifera tubulosa squama marginibus adnata obtecta« finden kann, stimmt gerade hierin mit den übrigen *Ranunculastra* überein, hat also keinerlei Berechtigung. — Es können aber auch zu beiden Seiten des Nektariums oder vorderhalb

(in Richtung der Längsachse des Honigblattes) desselben Wucherungen auftreten, so seitlich bei *Xanthobatrachium*, zwischen dem Nektarium und der Platte bei *Hypolepium*, innerhalb welcher Gruppe man von den zwei getrennten, fast ihrer ganzen Länge nach angewachsenen Lappen bei *R. glacialis* bis zu der einfachen unterständigen Schuppe von *R. platanifolius* u. a. gelangt. Bei *R. Seguierii* und *R. bupleurifolius* erhält diese Schuppe besondere Gefäßbündel, bei *R. gramineus* umfasst sie am Grunde das Nektarium taschenförmig. Übrigens besteht hier, wie H. Müller (Alpenblumen p. 129 und 133) richtig angiebt, eine ziemliche individuelle Mannigfaltigkeit in der Gestalt der einzelnen Schuppen selbst innerhalb der gleichen Blüte. Die systematische Verwertung dieser Charaktere des Nektariums wird sich aus der unten folgenden Übersicht ergeben.

In geringerem Grade konstant ist die Anzahl der Vorblätter an den Blütenzweigen; doch hat *Marsypadenium* vorherrschend (darunter *Batrachium* ausnahmslos) nur ein Vorblatt (hingegen der dorthin gehörige *R. sceleratus* konstant 2); die *Butyranthi* haben mit Ausnahme von *R. reniformis* stets zwei Vorblätter.

Für gewisse Formenkreise ist die Dicke der Wurzeln konstant, so haben *Ceratocephalus*, *Marsypadenium* und *Butyranthus* (außer *Ranunculastrum*) konstant nur dünne, »faserige« Wurzeln, *Hypolepium* und *Thora* ausschließlich dicke fleischige, *Ficaria* und *Ranunculastrum* sowohl dünne als dicke am gleichen Stamme.

Interessant und wertvoll für dic Systematik wäre ein durch die Entwicklungsgeschichte unterstützter Vergleich der Blattformen, nicht nur zwischen verwandten Arten, sondern insbesondere von der Keimung bis zur Mannbarkeit. Äußere Verhältnisse hinderten mich an derartigen Untersuchungen; doch lässt sich bis jetzt so viel sagen, dass die herzförmig rundliche Form, wie sie bei *Ficaria* angetroffen wird, wenigstens für viele Blattformen den Ausgangspunkt bilden dürfte; insbesondere ist die schmale Blattform der *Flammulae* sicher auch daraus hervorgegangen. Hingegen ist es fraglich, ob nicht bei *R. pyrenaeus*, *R. gramineus* die schmale Blattform in ähnlicher Weise ursprünglich ist, wie bei *Oxygraphis* und *Myosurus*.

Eine vollständige phylogenetische Verknüpfung der Gruppen vermag ich nicht zu geben; insbesondere fehlt es mir an Studien über die südamerikanischen und australischen Arten; doch scheint für die große Mehrzahl der Arten das ursprüngliche Verbreitungscentrum in Centralasien angenommen werden zu dürfen, von wo die Verbreitung einerseits nach Nordamerika (von hier vielleicht durch die Anden nach Südamerika), anderseits nach Europa erfolgt sein dürfte. Europa eigentümlich sind die Gruppen *Hypolepium*, *Thora* und *Physophyllum*, mit Ausdehnung auf das östliche Mittelmeergebiet *Ficaria*, *Ceratocephalus* und *Ranunculastrum*.

Sect. I. **Ceratocephalus** (Pers. als Gattung). Frucht ohne Krystalle, mit 2 seitlichen

Höhlungen, in einen langen Schnabel verlängert; Nektarium von freier Schuppe bedeckt; Honigblätter gelb; einjährig, aus den Achseln der handförmigen Grundblätter verzweigt; Wurzeln dünn. Die 7 nahe verwandten Arten in Europa und Orient bis Centralasien dürften kaum alle in eine zu vereinigen sein; wenigstens fehlen bei *R. orthoceras* die bei *R. falcatus* vorhandenen Seitenadern in der Frucht.

Sect. II. **Ficaria** (Dill. als Gattung). Frucht ohne Krystalle; Nektarium von freier Schuppe bedeckt; Honigblätter gelb, meist 8, Perigonblätter meist 3. Blätter rundlich, ungeteilt; Wurzeln teilweise dick. 4 Arten in Europa und Orient.

Sect. III. **Marsypadenium.** Frucht ohne Krystalle, ohne Adern, gewölbt; Nektarium in seichter Grube oder tieferer Tasche, selten mit seitlichen Lappen; Honigblätter weiß oder gelb. Wurzeln dünn; fast stets nur ein Vorblatt.

a. *Casalea* (St. Hil. als Gattung). Perigonblätter und kleine gelbe Honigblätter meist 3; Nektarium in seichter Grube; Stengel meist kriechend; Blätter ungeteilt. 3 Arten in Südamerika (s. Eichler in Flora Brasil. XIII, 1, p. 156—158).

b. *Coptidium* (Beurl. nach Nyman Consp. Fl. Eur.). Perigonblätter 3, Honigblätter meist 8; Frucht glatt; Nektarium in Tasche; Stengel kriechend; Blätter gespalten bis geteilt: *R. lapponicus* L. mit gelben Honigblättern im arktischen Europa und Asien. *R. Pallasii* Schlecht. von Lappland bis Alaska, angeblich auch in Labrador, hat weiße Honigblätter; von letzterem sah ich keine Frucht; doch scheint sie nach der Abbildung bei Schlechtendal Animadv. I, Tab. II jener der vorigen Art sehr ähnlich zu sein.

c. *Batrachium* DC. Perigonblätter und weiße Honigblätter meist 5; Nektarium in Grube; Frucht querrunzlig; Stengel kriechend oder fluthend; Blätter rundlich gelappt oder vielteilig. Etwa 20 Arten hauptsächlich in Europa (s. besonders Freyn in Willkomm et Lange, Prodr. Fl. Hispaniae), auch in Asien und Nordamerika, einzeln in Abyssinien, Chile und Tasmanien. — Von den benachbarten Gruppen unterscheidet sich diese keineswegs als besondere Gattung abzutrennende Gruppe lediglich durch die Vorsprünge der Hartschichte, die auch bei *R. sceleratus* (unten e, δ) schwach vorhanden sind; der Wuchs kehrt bei folgender Gruppe wieder; von diesem abgesehen sind auch die *Alpestres* sehr nahe verwandt.

d. *Xanthobatrachium.* Honigblätter gelb; Nektarium in Grube, oft mit seitlichen Auswüchsen; Frucht glatt; sonst wie vorige. *R. hyperboreus* Rottb. entspricht dem *R. hederaceus* der vorigen Gruppe, im arktischen und Centralasien und in Nordwestamerika; *R. natans* C. A. Mey., *R. radicans* C. A. Mey., *R. multifidus* Pursh. in Centralasien und Nordamerika.

e. *Epirotes.* Perigonblätter und Honigblätter meist 5; Nektarium in Grube oder Tasche, Frucht glatt; Stengel aufrecht mit Grundblättern; diese öfters ungeteilt, die oberen meist handförmig geteilt.

α. *Alpestres.* Honigblätter weiß: *R. alpestris* L., *R. Traunfellneri* Hoppe, *R. crenatus* Waldst. Kit., *R. bilobus* Bert., *R. majellensis* Ten. — Nur in den höheren Gebirgen Europas.

β. *Nivales.* Perigon außen schwarzzottig: *R. nivalis* L., im arktischen Gebiet; *R. altaicus* Laxm., in Centralasien, im arktischen Asien und Europa; *R. Macauleyi* A. Gr. in den Rocky Mountains.

γ. *Auricomi.* Perigon nicht schwarzzottig; Honigblätter gelb, größer als die Perigonblätter. Über 20 Arten, darunter *R. pygmaeus* Wahl., im Norden, den Alpen und den Rocky Mountains; in Asien und Europa: *R. pedatifidus* Sm., *R. caespitosus* Wall., *R. hirtellus* Royle, *R. gelidus* Kar. et Kir., *R. crymophilus* Boiss. et Hohen., *R. auricomus* L., *R. cassubicus* L., *R. pulchellus* C. A. Mey., *B. longicaulis* C. A. Mey.; alle von Gray (l. c. p. 369—372) aufgezählten ameri-

kanischen Arten bis mit *R. Bloomei*, von denen nur *R. digitatus* Hook. wegen der fleischigen Wurzeln auszuschließen sein dürfte. Vielleicht gehört hierher *R. glabrifolius* Hook. in Tasmanien, dessen Frucht ich nicht gesehen habe.

δ. *Scelerati.* Honigblätter kürzer als das Perigon: *R. abortivus* L., Nordamerika; *R. sceleratus* L. in Europa, Central-, Nord- und Ostasien, Nordamerika; *R. apiifolius* L'Hér. in Südamerika.

Sect. IV. **Hypolepium.** Frucht ohne Krystalle, mit oder ohne Adern, meist gewölbt; Nektarium mit zwei oder einer unterständigen Schuppe; Wurzeln fleischig.

a. *Crymodes* A. Gr. Frucht ohne Adern; hiervon ist mir nur *R. glacialis* L. im arktischen Europa und den Alpen bekannt; derselbe erinnert in den Schuppen der Honigblätter, sowie in der Frucht an *R. multifidus* (s. oben III δ); A. Gray bringt in dessen Verwandtschaft: *R. Chamissonis* Schlecht., in Ostsibirien; *R. Andersonii* A. Gr. und *R. Shaftoanus* A. Gr. (*Oxygraphis* Aitch. et Hemsl.), Afghanistan.

b. *Euhypolepium.* Frucht mit vom Grunde ausstrahlenden Adern. 12 Arten, nur in Europa, besonders den Gebirgen.

α. Blätter ungeteilt, ganzrandig: 1) mit weißen Honigblättern: *R. angustifolius* DC., Pyrenäen; *R. pyrenaeus* L., Pyrenäen und Alpen; *R. amplexicaulis* L., Pyrenäen; *R. parnassifolius L.*, Pyrenäen und Alpen; 2) mit gelben Honigblättern: *R. gramineus* L., Südeuropa; *R. abnormis* Cut. et Willk., Spanien; *R. bupleurifolius* Brot., Portugal.

β. Blätter handförmig gespalten bis geteilt: 1) niedrig, obere Blätter kaum verschieden: *R. acetosellifolius* Boiss., Sierra Nevada; *R. Seguierii* Vill., südliche Alpen; 2) höher, obere Blätter kleiner oder deutlich hochblattartig: *R. lacerus* Bell. (ob hybrid?); *R. platanifolius* L. und *R. aconitifolius* L. Diese beiden oft verwechselten Arten sind so gut geschieden, als irgendwelche der ganzen Gattung; *R. aconitifolius* hat den Mittellappen der Blätter gestielt, eiförmig, die Blütenstiele angedrückt behaart; bei *R. platanifolius* (für welchen oft große Exemplare des vorigen gehalten werden!) hängen die Blattabschnitte am Grunde breit unter sich zusammen; die Blütenstiele sind kahl, die Hochblätter schmäler. Ersteren sah ich nur aus den Alpen, dem Schwarzwald und den Vogesen, letzterer kommt in den Alpen und Mitteldeutschland vor; in Norwegen nach Linné ersterer, eine Verbreitung, die wohl erst mit der Eiszeit erfolgt ist.

Sect. V. **Thora** DC. Frucht mit kleinen Krystallen, mit Adern, gewölbt; Nektarium in einer Tasche; Honigblätter gelb; Wurzeln fleischig: *R. Thora* L., *R. hybridus* Biria, *R. brevifolius* Ten., in den Pyrenäen, Alpen und Südeuropa; vielleicht könnte auch *R. polyrrhizos* Boiss. et Hohen. im Altai und Armenien hierher gehören.

Sect. VI. **Physophyllum** Freyn. Frucht ohne Krystalle, ohne Adern, gewölbt; Honigblätter gelb, mit Tasche; seitliche Blütenstiele aus den Achseln der Grundblätter; Wurzeln teilweise fleischig mit Knospen am Grunde: *R. bullatus* L. im westlichen Mittelmeergebiet.

Sect. VII. **Butyranthus.** Frucht mit Krystallen, mit oder ohne Queradern, meist zusammengedrückt; Honigblätter fast stets gelb, mit freier Schuppe, selten mit Tasche; fast stets 2 Vorblätter.

a. *Flammulae.* Frucht mit nur 1 Rückennerv; Nektarium in Tasche oder mit kurzer Schuppe; Grundblätter rundlich oder eiförmig, obere meist verlängert, ungeteilt; Wurzeln faserig; 1 oder 2 Vorblätter.

α. Obere Blätter kaum verlängert: *R. reniformis* Wall., *R. javanicus* Bl., *R. sagittifolius* Hook. im tropischen Asien.

β. Obere Blätter lang und schmal; Frucht ohne Knötchen: *R. Flammula* L., in Europa, Centralasien und Nordamerika; *R. Lingua* L., in Centralasien und Europa, auch arktisch; *R. oblongifolius* Ell., *P. alismifolius* Gey., *R. Lemmoni*

Gray, *R. hydrocharoides* Gray, *R. stolonifer* Hemsl., in Nordamerika bis Mexiko.

γ. Frucht mit Knötchen: *R. ophioglossifolius* L., *R. nodiflorus* L., *R. lateriflorus* DC., Südeuropa.

δ. Honigblätter sehr kurz: *R. pusillus* Poir., *R. trachyspermus* Engelm., Nordamerika.

b. *Leptocaules.* Eine mir wenig bekannte Gruppe von 3 oder mehr Arten in Australien, im Habitus an die *Arvenses* erinnernd, aber nur mit 1 Rückennerv der Frucht: *R. Pumilio* R. Br., *R. leptocaulis* Hook., *R. sessiliflorus* R. Br.

c. *Eubutyranthus.* Frucht mit 3 Rückennerven; Nektarium mit freier Schuppe; Blätter handförmig gespalten bis geteilt.

α. *Arvenses.* Einjährig; Frucht mit Knötchen. Bei den meisten Arten sind die oberen Blätter tiefer geteilt, als die unteren: *R. arvensis* L. und verwandte, *R. sardous* Crantz, alle in Europa und Orient, einige zuweilen verschleppt; nur *R. hebecarpus* Hook. et Arn. ist im pacifischen Nordamerika einheimisch; hingegen sind die oberen Blätter weniger geteilt bei *R. muricatus* L., *R. parviflorus* L., *R. chius* L., in Südeuropa und Orient.

β. *Acres.* Ausdauernd; Frucht ohne Knötchen. Mindestens 60 Arten, die meisten in Europa, Asien und Nordamerika, doch auch im tropischen Asien, Abyssinien, Kap, Südamerika und Australien.

d. *Ranunculastrum* DC. Frucht mit nur 1 Rückennerv; Nektarium mit freier Schuppe, die einer meist deutlichen Tasche aufsitzt; Blütenachse verlängert; Wurzeln teilweise fleischig. Etwa 40 schwer zu unterscheidende Arten im Mittelmeergebiet, bei deren Studium die Blattgestalt genauer zu berücksichtigen wäre. Kaum hieher gehören *R. cicutarius* Schlecht., Ostsibirien und *R. pozoaefolius* Gay, Chile.

16. Thalictrum.

Bezüglich der vermuteten Verwandtschaft dieser Gattung mit *Actaea* verweise ich auf das oben S. 234 im Allgemeinen Gesagte; es sei nur noch darauf hingewiesen, dass die bei *Actaea* und *Thalictrum* beobachteten nach innen aus dem Kreise hinaustretenden Gefäßbündel auch bei *Anemone* vorkommen. Einige Autoren sind hinsichtlich der durchaus nicht schwierigen Abgrenzung der Gattung durch den Habitus des *Th. anemonoides* irre geleitet worden und haben diese Art entweder zu *Anemone* gebracht oder zur selbständigen Gattung erhoben. Die Struktur der Samenanlage mit 2 Integumenten, ja schon die Nervatur der Frucht lehren, dass wir es hier mit einem unzweifelhaften *Thalictrum* zu thun haben. Jedoch dürfte *Thalictrum* seinen nächsten Anschluss überhaupt bei *Anemone* finden und durch die eben namhaft gemachten Charaktere, sowie den vorherrschend (aber im Einzelnen noch nicht genügend studirten) traubigen Blütenstand sich unterscheiden.

Meine Bemühungen, die Arten dieser Gattung in natürlicher Weise zu gruppiren, waren bereits abgeschlossen, als mir Lecoyer's Monographie du genre *Thalictrum.* Gand 1885 zugänglich wurde, eine Abhandlung, die auf Grund reichen Materials eine höchst verdienstliche Übersicht der Arten enthält. Jedoch möchte ich in deren Anordnung, insbesondere vom phylo-

genetischen Gesichtspunkte aus, einige Änderungen vorschlagen und hier im direkten Anschlusse an Lecoyer's System näher begründen.

Gute natürliche Gruppen (aus denen nur wenige, nachher besonders zu besprechende Arten zu entfernen sind), sind Lecoyer's »*Anomalocarpes*« mit unregelmäßigen platten oder stark zusammengedrückten Früchten, deren »Suturen« von den Seitennerven verschieden sind, sowie die »*Homalocarpes*« mit ei- bis spindelförmigen Früchten, deren Sutur die gleiche Krümmung wie die Seitennerven besitzt. Beide werden als »*Macrogynes*« zusammengefasst und durch das zur Blütezeit weit vorragende Pistill charakterisirt. Ich bestreite nun, dass in letzterem Merkmal der richtige Ausdruck für ihre anzuerkennende nahe Verwandtschaft liegt; denn in Lecoyer's Section »*Microgynes*« findet sich die nicht mit einem besonderen Namen belegte Gruppe *B α.* (mit Ausschluss von *T. foetidum*), von mir *Platycarpa* benannt, welche von der Griffellänge abgesehen, im Bau der Frucht, sowie in manchen anderen Punkten sich unmittelbar an die »*Anomalocarpes*« anschließt. Wenn ich nun diese 3 Gruppen, die ich nach charakteristischen Artnamen als *Podocarpa* (»*Anomalocarpes*«), *Dioica* (»*Homalocarpes*«) und *Platycarpa* bezeichne, vergleiche, so ergiebt sich als gemeinsamer Charakter die auffallend starke konvexe Krümmung der Bauchnaht, während der Rücken fast gerade verläuft. Unter diesen 3 Gruppen halte ich die *Platycarpa* für die einfachst gebaute; in ihr hat *T. elegans* jederseits nur eine Seitenader; in dem langen Griffel, sowie der Polygamie, resp. Monöcie und Diöcie haben die *Podocarpa* und *Dioica* neue Eigenschaften erworben. Es wird sich unten zeigen, dass auch noch andere Gruppen sich hier anschließen; vorerst sei aber der Klarheit halber der Gegensatz betrachtet.

Dieser wird durch *T. aquilegifolium* repräsentirt, dessen Früchte mit jederseits einer Seitenader auf den ersten Blick jenen von *T. elegans* etwas ähnlich sehen; bei genauerer Betrachtung zeigt sich aber, dass ihr Bau gerade umgekehrt ist; bei *T. aquilegifolium* verläuft die Bauchnaht fast gerade, die Rückenseite ist am stärksten gewölbt und nebst den beiden Seitenadern flügelig vorgezogen. Derselbe Charakter der stärkeren Wölbung des Rückens bei fast gerader Bauchnaht kehrt in unzweideutigster Weise wieder bei *T. tuberiferum*, *T. clavatum*, die in der petaloiden Ausbildung der Staubblätter mit *T. aquilegifolium* übereinstimmen, aber durch flügellose Früchte mit zahlreicheren Adern abweichen. Wenn auch minder auffällig aber doch unzweifelhaft vorhanden ist dies Verhältnis bei den übrigen Formen, welche ich wegen der zum Teil petaloiden Staubblätter, zum Teil petaloiden Ausbildung des Perigons als *Petaloidea* zusammengefasst habe. Dieselben stehen bei Lecoyer teils unter den »*Claviformes*«, teils bilden sie die Hauptmasse der »*Brevistaminés*«. Außerdem kehrt derselbe Charakter der stärkeren Rückenkrümmung wieder bei meinen *Rotundifolia* und bei *T. rutifolium*. Erstere Gruppe ist außerdem durch längeren, meist zurückgekrümmten Griffel, zahlreiche Fruchtknoten und unscheinbare Blüten aus-

gezeichnet; ihre einfachste Form ist *T. rotundifolium* mit ungeteilten herzförmig rundlichen Blättern, der zweifellos einfachsten Blattform der ganzen Gattung, die sich an den Teilblättern der übrigen Arten dieser Gruppe im wesentlichen wiederholt. — *T. rutifolium* entfernt sich durch die eigentümliche Wölbung des Fruchtrückens weit von *T. alpinum,* mit dem es oft zusammengestellt wird und nimmt eine isolirte Stellung ein.

Durch die nunmehr besprochenen beiden Haupttypen erhalten wir den Grundstock für zwei Hauptabteilungen der ganzen Gattung, deren eine, zuerst besprochene, durch die starke Krümmung der Bauchseite ausgezeichnete den Namen *Camptogastra*, die zuletzt behandelte mit stärker gekrümmtem Rücken den Namen *Camptonota* erhalten soll. Es erübrigt nunmehr noch, an den übrigen Gruppen die Berechtigung dieser Einteilung zu prüfen.

Zu den *Camptogastra* gehört auch die Gruppe *Flexuosa*, jenes unheimliche Formenchaos, als dessen Beispiele *T. minus* und *T. flavum* genannt seien; wenn auch die Differenz in der Krümmung zwischen Rücken und Bauchseite der Frucht nicht sehr in die Augen springt, so ist doch eine entschiedene Krümmung der Bauchnaht unverkennbar; der Bau der Frucht stimmt nahe mit den Dioica überein; nur sitzt die kurze breite Narbe unmittelbar auf dem Fruchtknoten, die Blüten sind mit wenigen Ausnahmen zwitterig und unscheinbar.

Schwierigkeiten scheinen nur die beiden Gruppen der *Sparsiflora* und *Macrocarpa* zu erregen. Die von mir zu ersterer gebrachten Arten zeigen in der That nahe Beziehungen zum Verwandtschaftskreise des *T. clavatum*, ja sind sogar zuweilen mit diesem verwechselt worden. Sie stimmen mit diesem hauptsächlich im Blütenstand überein, der in keiner der beiden Gruppen deutlich traubig ist, vielmehr mindestens ebensträußig, ja in beiden Gruppen geradezu sich cymös ausbilden kann, ferner in der petaloiden Ausbildung der Staubblätter oder des Perigons. Es sind dies aber Charaktere, welche auch sonst vorkommen; so finden sich z. B. verbreiterte Filamente auch bei den *Rotundifolia* (nicht bloß bei *T. actaeifolium,* das von Lecoyer deshalb zu den *Claviformes* gestellt wird); petaloides Perigon kommt auch bei *T. Chelidonii* unter den *Platycarpa* vor. Es sind dies also Abänderungen nachträglicher Natur, die in verschiedenen Gruppen unabhängig von einander auftreten, in gewissen Gruppen herrschend werden; die Wachstumsverhältnisse des Fruchtknotens hingegen scheinen mir ein ursprünglicherer Charakter zu sein, und ich kann nicht genug betonen, dass die Ähnlichkeit der Fruchtgestalt von *T. clavatum* einerseits und *T. sparsiflorum* anderseits eine ebenso äußerliche ist, wie zwischen *T. aquilegifolium* und *T. elegans*; dem Wesen nach sind die Früchte gerade entgegengesetzt gebaut. Bei der sonstigen Ähnlichkeit der Pflanzen scheint es begreiflich, dass die Stellung einiger der unten angeführten Arten wegen nicht genügender Kenntnis ihrer Früchte nicht ganz sicher ist.

Es bleiben nun noch *T. macrocarpum* (Spanien), *T. rhynchocarpum*

(Guinea und Abyssinien) und *T. calabricum* (Süditalien) übrig, die sich keiner meiner Gruppen einfügen wollen und in ihrer Verbreitung auffallend von jenen Gruppen getrennt sind, denen sie am ähnlichsten zu sein scheinen. Die beiden erstgenannten Arten sind entschieden camptogastrisch, und es kann daher nur die Frage aufgeworfen werden, ob sie einer der camptogastrischen Gruppen einverleibt werden können. Reihen wir sie, wie Lecoyer gethan, bei den amerikanischen *Podocarpa* und *Dioica* ein, so erscheint ihre geographische Verbreitung als ungelöstes Rätsel. Letztere lässt sich indes begreifen, wenn wir die in Rede stehenden Arten nicht als unmittelbare Verwandte jener Amerikaner betrachten, sondern als Nachkommen der gleichen in Centralasien heimischen Stammform, wobei gewisse Merkmale, wie der lange Griffel, in analoger Weise hier wie in Amerika aufgetreten sind. Es erscheinen diese beide Arten dann als letzte Reste einer größtenteils ausgestorbenen von Asien her nach Westen verbreiteten Gruppe, wie wir Ähnliches auch für manche andere Pflanzen in anderen Familien annehmen dürfen. Eine thatsächliche Stütze für diese Anschauungsweise finde ich in der deutlichen Übergipfelung im Blütenstande, welche auf die *Sparsiflora* hinweist und den amerikanischen Gruppen fehlt. Endlich das *T. calabricum* spottet unserer Haupteinteilung in *Camptogastra* und *Camptonota*, indem der Bauch anfangs gerade, erst bis zur Reife gedunsen wird. Letzterer Umstand bestimmt mich, diese Art, wenn auch nicht mit voller Zuversicht, ebenfalls den vorigen anzuschließen.

Was die Phylogenie der ganzen Gattung und ihre geographische Verbreitung betrifft, so stimmen alle Thatsachen mit der Hypothese überein, dass die Verbreitung von Centralasien ausgegangen ist; dort wohnen Formen, die in verschiedenen Merkmalen auf einer niedrigen Stufe stehen; sowohl die nordamerikanischen, die südlich durch Mexiko bis Peru vorgedrungen sind, als die europäischen schließen sich als Abkömmlinge daran an; die 3 Gruppen der *Camptonota* hängen unter sich nicht näher zusammen; unter den *Camptogastra* leiten sich die *Macrocarpa* von den *Sparsiflora* ab, von den *Platycarpa* die übrigen.

Sect. I. **Camptonota.** Frucht am Rücken stärker gewölbt, als an der nur schwach gewölbten, geraden oder sogar konkaven Bauchseite.

1. *Rotundifolia.* Blüten unscheinbar in ausgebreiteten Rispen; Früchte zahlreich, fast sitzend, mit zurückgekrümmtem Griffel, schmaler Narbe. Blätter oder Blattabschnitte rundlich. — 8 Arten, vorherrschend im Himalaya: *T. rotundifolium* DC., *T. Dalzellii* Hook., Concan; *T. Punduanum* Wall., auch Khasia; *T. saniculiforme* DC.; *T. javanicum* Bl., auch Khasia, Neilgherries, Ceylon, Java; *T. actaeifolium* Sieb. et Zucc., Nordchina, Japan; *T. rufum* Lec., Khasia; *T. Rochebrunianum* Franch. et Sav., Japan.
2. *Rutifolia.* Blüten unscheinbar in einfacher Traube; Frucht vorne stark gekrümmt mit eingebogenem Griffel. Nur *T. rutifolium* Hook. et Thoms., Himalaya.
3. *Petaloidea.* Blüten auffallend, bald durch verbreiterte Filamente, bald durch petaloides Perigon; Früchte wenig zahlreich, sitzend oder gestielt mit meist kurzem Griffel; Blütenstand übergipfelig bis cymös; Wurzeln häufig knollig verdickt. 13 Arten:

a. mit petaloiden Staubfäden.

α. Frucht gestielt.

* Frucht geflügelt mit 1 Seitenader: *T. aquilegifolium* L., Europa, Sibirien, Japan.

** Frucht nicht geflügelt, mit mehreren Seitenadern: *T. tuberiferum* Maxim., Japan, Mandschurei; *T. clavatum* DC., atlant. Nordamerika.

β. Frucht sitzend, mit mehreren Seitenadern: *T. petaloideum* L., Central- und Ostasien; *T. filamentosum* Maxim., Mandschurei; *T. sachalinense* Lec., Sachalin; *T. tibeticum* Franch., Osttibet.

b. mit petaloidem Perigon, schmalen Filamenten.

α. Früchte gestielt, mit deutlichem zurückgekrümmtem Griffel: *T. pedunculatum* Edgew., Westhimalaya.

β. Früchte sitzend mit kurzem Griffel: *T. anemonoides* Michx., atlant. Nordamerika; *T. virgatum* Hook. et Th., Himalaya; *T. orientale* Boiss., Kleinasien, Griechenland; *T. tuberosum* L., Spanien, Südfrankreich; *T. foeniculaceum* Bge., China.

Sect. II. *Camptogastra.* Frucht an der Bauchseite ebenso stark oder stärker gewölbt, als am Rücken.

4. *Sparsiflora.* Blütenstand übergipfelig bis cymös; Früchte gedunsen mit mehreren Seitenadern: Griffel so lang als der Fruchtknoten.

a. Staubblätter länger als das Perigon, vorne verbreitert: *T. sparsiflorum* Turcz., Ostasien, pacif. und atlant. Nordamerika; *T. Przewalskii* Maxim., Westchina; *T. baicalense* Turcz., Central- und Ostasien. Zweifelhaft ist die Zugehörigkeit von *T. Fortunei* Moore, Nordchina und Osttibet, dessen Früchte nach Lecoyer auf der Bauchseite stark gewölbt sind, während der Habitus der Pflanze mehr an *T. pedunculatum* erinnert. Ebenso scheinen die Früchte des mir unbekannten *T. squarrosum* Steph., Centralasien, auf der Bauchseite stärker gewölbt, aber die Staubfäden sind nicht verbreitert, das Perigon unscheinbar.

b. Staubblätter kürzer als das petaloide Perigon, schmal: *T. rostellatum* Hook. et Th., Himalaya.

5. *Macrocarpa.* Blütenstand übergipfelig; Früchte gedunsen mit mehreren Seitenadern; Griffel länger als der Fruchtknoten. *T. rhynchocarpum* Dill. et Rich., Abyssinien und Guinea; *T. macrocarpum* Gren., Pyrenäen; *T. calabricum* Spreng., Süditalien.

6. *Platycarpa.* Blütenstand traubig oder rispig; Blüten zwitterig; Früchte kürzer oder länger gestielt, platt mit 1 oder mehreren krummläufigen Seitenadern; Griffel mit Narbe nur etwa so lang als der Fruchtknoten.

a. Frucht mit 1 Seitenader: *T. elegans* Wall., Himalaya.

b. Frucht mit mehreren Seitenadern: *T. cultratum* Wall., *T. pauciflorum* Royle, *T. Chelidonii* DC., *T. reniforme* Wall., sämtlich Himalaya; *T. squamiferum* Lec., Tibet; *T. tenue* Franch., Mongolei, Nordchina.

7. *Podocarpa.* Bütenstand rispig; Blüten polygam, monöcisch oder diöcisch; Früchte kurzgestielt, platt, mit mehreren krummläufigen Seitenadern; Griffel mit Narbe länger als die Fruchtknoten, das Perigon überragend. *T. Fendleri* Engelm., *T. polycarpum* Wats., *T. Wrightii* A. Gr., im pacifischen Nordamerika; *T. gibbosum* Lec., *T. Galeottii* Lec., *T. pubigerum* Benth., *T. peltatum* DC., *T. lanatum* Lec., *T. Hernandezii* Tausch, in Mexiko; *T. longistylum* DC., *T. rutidocarpum* DC., *T. podocarpum* Kunth, *T. vesiculosum* Lec., in Ecuador, Peru, Neugranada und Venezuela.

8. *Dioica.* Blütenstand rispig; Blüten polygam, monöcisch oder diöcisch; Früchte sitzend oder kurzgestielt, gedunsen, mit mehreren geraden Seitenadern; Griffel mit Narbe länger als die Fruchtknoten, das Perigon überragend. *T. dioicum* L., *T.*

dasycarpum Fisch., Mey. et Lall., in ganz Nordamerika; *T. debile* Buckl., *T. corynellum* DC., *T. revolutum* DC., im atlantischen Nordamerika.

9. *Flexuosa.* Blütenstand traubig bis fast ebensträußig; Blüten meist zwitterig; Früchte gedunsen mit mehreren geraden Seitenadern; Narbe mit breitem Grunde sitzend, höchstens so lang als der Fruchtknoten.
   a. Fruchtknoten gestielt; Blüten in einfacher Traube: *T. alpinum* L., Centralasien, Kaukasus, Hochgebirge und Norden Europas, Canada, Colorado.
   b. Fruchtknoten sitzend; Blüten in Rispen: Etwa 20 schwer zu unterscheidende Arten in Central- und Ostasien, besonders aber in Europa, eine auch im tropischen Indien, eine am Kap.

Unter den bei Lecoyer beschriebenen Arten blieben hinsichtlich ihrer Einfügung in mein System ganz zweifelhaft: *T. triternatum* Rupr. und *T. podolicum* Lec.
